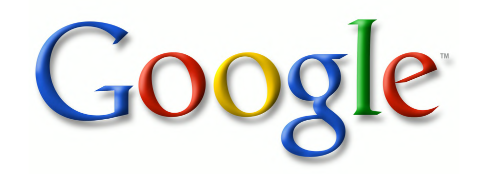
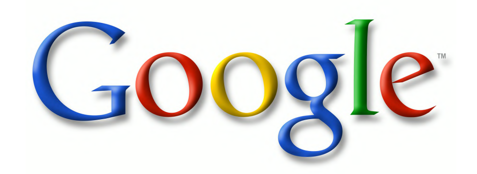





NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06907072 4



DIE NEUESTEN FORSCHUNGEN IM GEBIETE DER TECHNISCHEN UND ÖKONOMISCHEN CHEMIE

HERAUSGEGEBEN

VON

OTTO LINNÉ ERDMANN
AUSSERORDENTL. PROF. AN DER UNIVERSITÄT ZU LEIPZIG.

JAHRGANG 1828

ZWEITER BAND.

MIT DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG 1828
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

JOURNAL

FÜR

TECHNISCHE UND ÖKONOMISCHE

CHEMIE

HERAUSGEGEBEN

VON

OTTO LINNÉ ERDMANN
AUSSERORDENTL. PROF. AN DER UNIVERSITÄT ZU LEIPZIG.

ZWEITER BAND.

MIT DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG 1828
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Inhalt des zweiten Bandes.

Erstes Heft.

Zweites Heft.

DIE

NEUESTEN FORSCHUNGEN

IM GEBIETE

DER

TECHNISCHEN UND ÖKONOMISCHEN

CHEMIE

HERAUSGEGEBEN

VON

OTTO LINNÉ ERDMANN
AUSSERORDENTL. PROF. AN DER UNIVERSITÄT ZU LEIPZIG.

JAHRGANG 1828

ZWEITER BAND.

MIT DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG 1828
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

JOURNAL

FÜR

TECHNISCHE UND ÖKONOMISCHE

CHEMIE

HERAUSGEGEBEN

VON

OTTO LINNÉ ERDMANN
AUSSERORDENTL. PROF. AN DER UNIVERSITÄT ZU LEIPZIG.

ZWEITER BAND.

MIT DREI KUPFERTAFELN.

LEIPZIG 1828
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Inhalt des zweiten Bandes.

Erstes Heft.

Zweites Heft.

Drittes Heft.

Viertes Heft.

I.

Mittheilung verschiedener bei der Sächsischen Köhlerei zu Görsdorf angestellter Verkohlungsversuche.

Vom

B. C. R. Prof. W. A. Lampadius in Freiberg.

A. Versuch nach Boult's Vorschlage, die Zwischenräume der Kohlenmeiler mit Kohlenklein zu füllen.

In dem *Journal of Science* und aus diesem in den *Annal. de Chim. et Phys. Fevrier* 1827 *p.* 221 findet sich die Angabe eines neuen Verfahrens bei der Meilerverkohlung von Boult, nach welchem nicht allein Kohlen in grösserer Menge, sondern auch von vorzüglicher Güte ausgebracht werden sollen. Man soll nämlich die bei der Aufführung eines Kohlenmeilers zwischen den Scheiten bleibenden Zwischenräume mit Kohlenlösche ausfüllen, und übrigens wie gewöhnlich mit Vorsicht verkohlen.

Der hochverehrte Chef unsers Bergbaues, Hr. Oberberghauptmann Freiherr von Herder, verordnete am 12. Jul. 1827 zur Prüfung dieses Verfahrens die Anstellung eines Versuches auf den Verkohlungsplätzen zu Görsdorf im erzgebirgischen Kreise, und es wurde die Leitung dieses Versuches dem in Verkohlungsgeschäften erfahrenen Hrn. Betriebsofficianten Helmert, so wie die Aufsicht dem Hrn. Flossmeister Vehse übertragen. Mir wurde es erlaubt, das Nähere diesen Versuch betreffend aus denen darüber geführten Acten mitzutheilen, und durch dieses Journal zur Kenntniss derjenigen, die sich mit Verkohlungen beschäftigen, zu bringen.

Zur genauern Uebersicht der zu hoffenden Resultate wurden zwei Meiler, der eine auf gewöhnliche Art, und der zweite nach **Boult's** Vorschrift auf dem Görsdorfer Verkohlungsplatze aufgeschichtet. Zu jedem der Meiler bestimmte man 5 Schragen $2\frac{1}{4}$ Klafter fichtenes $\frac{8}{4}$elliges Scheitholz, die Klafter zu 144 Leipz. C. F. und mit diesem wurden in den Versuchsmeiler 3 Körbe $\frac{3}{4}$ellige Brände, und in den auf gewöhnliche Art zugestellten Meiler 5 Körbe Brände mit eingesetzt. Der mit Kohlenlösche gefüllte Meiler bekam mithin 2562,3 Leipz. C. F., und der gewöhnliche Meiler 2590,5 C. F. Holz und Brände. Zum Ausfüttern der Zwischenräume in dem ersten Meiler wurden 2 Wagen (1 Wagen = 12 Körbe; 1 Korb = 3 $\frac{23}{780}$ Dresdn. Scheffel; 1 Scheffel = 8124 Leipz. C. Zoll) Kohlenlösche gebraucht.

Das Richten des Versuchsmeilers ging auf die gewöhnliche Weise, nach denen dabei zu beobachtenden Regeln vor sich, und von der ersten Schicht an wurden die Zwischenräume bestmöglichst mit Lösche ausgefüllt. Dieser Meiler wurde nun den 4. August 1827, und der gewöhnliche Meiler den 7ten August angezündet. Bei dem Betriebe beider Verkohlungen war günstige Witterung, und ersterer war den 10ten August, und letzterer den 13ten, demnach jeder Meiler in 7 Tagen zugebrannt. Was das Füllen *) dieser Meiler anbelangt, so ergab sich bei dem Versuchsmeiler *keine*, hingegen bei dem des Gegenversuches ergaben sich zwei, jedoch nur unbedeutende Füllungen. Noch ist zu erwähnen, dass bei dem Versuchsmeiler geschältes und bei dem andern ungeschältes Holz genommen wurde. **)

Der Gang der Verkohlung zeigte sich übrigens bei

*) Füllungen nennen die hiesigen Köhler die Einsenkungen an einzelnen Stellen des Meilers.

) Da man von Seiten E. hohen Berghauptmannschaft diese Abweichung nicht ganz zweckdienlich fand, und da übrigens der Versuch ein leidliches Resultat gab, so soll in diesem Jahre ein noch grösserer Meiler nach **Boult's Vorschlage im Vergleich mit einem gewöhnlichen unter ganz gleichen Verhältnissen verkohlt und die fallenden Kohlen auch *gewogen* werden.

beiden Meilern nicht verschieden, da das Zubrennen an irgend einer Seite des Meilers an keinem zu früh erfolgte.

Folgendes waren nun die Resultate der in Rede stehenden Verkohlungen.

1) *Probemeiler nach Bouli.*

Eingesetzt: $5\frac{5}{6}$ Schr. $\frac{5}{4}$elliges Scheitholz und 3 Körbe Brände mit 2 Wagen Kohlenlösche; verkohlt vom 4ten bis zum 10ten August; ausgestossen den 11. Aug., erhalten: 13 Wagen 8 Körbe grobe und Mittelkohlen und 1 Wagen 10 Körbe Löschkohlen *) nebst $\frac{1}{4}$ Korb Bränden. Es wurden mithin aus 2562,3 C. F. Holz und Bränden 3411,1 C. F. Kohlen oder aus 100 C. F. Holz 94,09 C. F. Scheit- und Löschkohlen erhalten.

2) *Gewöhnlicher Meiler.*

Eingesetzt: $5\frac{5}{6}$ Schr. Holz und 5 Körbe Brände; verkohlt vom 7ten bis zum 13. Aug.; ausgestossen den 15ten Aug. und erhalten: 12 Wagen 11 Körbe grobe und Mittelkohlen nebst $8\frac{1}{2}$ Korb Lösche und $\frac{1}{2}$ Klafter $\frac{4}{4}$ellige Brände; von Bränden wieder erhaltene Kohlen 2 Körbe. Es wurden mithin aus 2590,5 C. F. Holz, 2333,55 Scheit- und Löschkohlen oder aus 100 C. F. 90,08 Scheit- und Löschkohlen erhalten.

Es zeigte sich mithin der in Rede stehende Versuch in so fern günstig, als er 1) im Verhältniss mehr grobe Kohlen; 2) keine Brände und 3) überhaupt 4 p. C. mehr Kohlenausbringen nach dem Maase gab. Die Kohlen selbst sind für sehr gut und gleichförmig verkohlt anerkannt worden. Es finden sich also Gründe für dessen Fortsetzung. So gern man übrigens bei dem Verkohlungsbetriebe auf ein möglichst geringes Quantum von Lösche Anspruch macht, so würde deren Ausfall doch grösser als bisher nöthig sein, wenn

*) Bei dem Versuchsmeiler sind statt den erhaltenen 1 Wagen 10 Körbe Lösche nur 7 Körbe durch die Verkohlung erzeugte, nach bekannten Datis in Rechnung zu bringen, da von denen zum Ausfällen des Meilers verwendeten 2 Wagen nur 1 Wagen 3 Körbe wieder erhalten und 9 Körbe als Verlust zu betrachten sind.

die Ausübung dieser Methode im Grossen eingeführt werden sollte.

Ich werde übrigens, da dieser erste Versuch nur vorläufig zu betrachten ist, die Fortsetzung der Prüfung des Boult'schen Vorschlags zu seiner Zeit in diesem Journale mittheilen.

B. *Versuche mit vergrösserten Meilern.*

Schon seit einer geraumen Zeit glaubt man bei der sächsischen Verkohlungsmethode am besten auszukommen, wenn man in Meilern von ungefähr 30 Schragen $\frac{8}{4}$elligem Holze oder 12960 C. F. verkohlt. Dabei rechnet man, ohne die Zwischenräume, welche sich bei der Aufklafterung des Holzes und dem Vermessen der Kohlen ergeben, auf ein Durchschnittsausbringen an Kohlen von 91,73 p. C. mit Inbegriff der Lösche *). Da aber hie und da der Verkohlung in grössern Meilern ein Vorzug gegeben wird, so veranlasste dieses Hrn. Oberberghauptmann, Freiherrn von Herder auch dieserhalb Versuche auf den Görsdorfer Verkohlungsplätzen anzuordnen, und diese begannen im Jahre 1826, wurden im vergangenen Jahre 1827 fortgeführt, und werden auch im laufenden Jahre weiter betrieben werden.

Erster Versuch mit 49$\frac{1}{3}$ Schragen $\frac{8}{4}$elligem fichtenen Scheitholz.

Die Kohlstätte wurde geebnet und vom Mittelpunkte aus flach-ablaufend vorgerichtet, so dass das Fallen nach der Perepherie bei der Länge des Halbmessers = 37 Fuss 6 Zoll betrug. Erfahrungen haben gelehrt, dass dieser Grad des Abfallens der zweckmässigste ist, indem ein stärkeres Abfallen mehr Holzverbrand nach sich zieht. Aus dem obigen Holzquanto wurde nun ein 5 schichtiger Meiler nach den bekannten Regeln der Kunst sorgfältig errichtet. Der Meiler wurde mit 4 dreispännigen Fudern Fichtenreissig so dicht wie möglich belegt, und darauf mit einer 6 Zoll dik-

*) Ueber das durchschnittliche Kohlenausbringen auf den sächsischen Verkohlungsplätzen sehe man den Anhang nach.

ken Gestübedecke versehen. 1826 den 23. Jun. Morgens um 3 Uhr wurde der Meiler angezündet, und am 24sten Jun. angeräumt, um das Feuer besser dirigiren und nach dem Fusse des Meilers ziehen zu können. Desselben Tages um 10 Uhr zeigte sich auch schon eine Füllung am Kopfe des Meilers, welches man für ein gutes Kennzeichen eines gleichförmigen Ganges hält. Am 25sten Jun. wurde zum zweiten Male mit Bränden gefüllt. Am 26sten frühe spürte man an der einen Seite des Saumes eine Senkung, welche eine versteckte Füllung wahrnehmen liess; auch zeigte sich solche Nachmittags als wirklich sichtbar, jedoch gegen die gleich darauf am Kopfe herzustellende, nur unbedeutend.

Sie rührte wahrscheinlich von der bedeutenden Höhe des Meilers her, und der Köhler musste sich deshalb bei dessen Behandlung, um Unglück zu verhüten, sehr in Acht nehmen. Den 27., 28., und 29. ging der Meiler fortdauernd gut, und es zeigten sich während dieser Tage nur 2 kleine Füllungen, als gewöhnliche Erscheinung bei dem Schwinden des Meilers. In denen nächstfolgenden Tagen ergab sich weiter keine Füllung. Den 30. Jun. und 1. Jul. wurde das Feuer durch Aufschuren der Fuss- und Hockescheite immer mehr nach dem Fusse des Meilers geleitet, und man ersahe deutlich aus dessen regelmässiger Form den guten Fortgang der Verkohlung. Den 2ten Jul. näherte sich die Verkohlung dem Unterholze und man räumte die Hockescheite weg. Den 3. und 4. Jul. brannte der Meiler zu, und es wurden nun auch die Fusscheite weggenommen. Den 5 Jul. Mittags zeigte sich der Meiler gaar. Er wurde von der auf der Oberfläche befindlichen Kruste befreit, mit frischem feuchten Gestübe überworfen und der Abkühlung überlassen. Die Verkohlung war mithin in 13 Tagen beendigt. Den 6. Jul. und folgende Tage wurde der Meiler allmählig ausgestossen, und es ergab dieser Versuch folgendes Resultat:

Eingesetzt: 49$\frac{1}{3}$ Schragen $\frac{8}{4}$elliges fichtenes Scheitholz und 1 Schragen $\frac{4}{4}$ellige Brände zum Füllen; erhalten: 109 Wagen $\frac{1}{8}$ Korb grobe und mittlere Kohlen, 2 Wagen 5 Körbe Löschkohlen, 2$\frac{1}{4}$ Schragen Brände, welche 2 Wa-

gen 11 Körbe grobe Kohlen und 1 Wagen $\frac{1}{4}$ Korb Lösche gaben. Sämmtliches Kohlenausbringen betrug mithin 111 Wagen $11\frac{1}{5}$ Körbe grobe und Mittelkohlen und 3 Wag. 9 Körbe Lösche. Nach Cubikmaas waren eingesetzt: 21526,56 C. F. Holz und ausgebracht 19572,633 C. F. Kohlen oder 90,92 p. C.

Rechnet man nun bei diesem Ausbringen auf 1 Schr. $\frac{4}{4}$ellige nachgefüllte Brände: 1 Wag. 3 Körbe Kohlen, so würden sich auf 100 C. F. Holz nur 89,94 Kohlenausbringen ergeben, was dem Durchschnittsausbringen gleichkommt. Es gab daher dieser Probemeiler überhaupt an gelieferten Kohlen keinen Gewinn, wohl aber an groben Kohlen; indem sich das Aubringen der Löschkohlen im Durchschnitt auf den Schragen $\frac{6}{4}$elligen : $\frac{8}{4}$elligen Scheitholz = $1\frac{1}{4} : 1\frac{1}{17}$ Korb verhält, folglich von $49\frac{5}{6}$ Schr. $\frac{8}{4}$ell. Holze = 4 Wag. $6\frac{49}{60}$ Körbe betrügen. Da nun bei unserm Probemeiler nur 3 Wagen 9 Körbe Löschkohlen erzeugt wurden, so war die Differenz $9\frac{49}{60}$ Körbe Löschkohlen weniger ein Gewinn an groben Kohlen.

Uebrigens ist noch zu bemerken, dass bei diesem Verkohlungsversuche die Witterung völlig günstig war, und dass die erhaltenen Kohlen klingend und von gehöriger Güte waren.

Zweiter Versuch mit einem Meiler zu $69\frac{1}{6}$ Schragen Holz.

Die Herstellung dieses Meilers erfolgte auf die angegebene Art am 5ten Jun. 1827 und war am 17ten Jun. beendigt. Die ersten 5 Tage war die Witterung bei dieser Verkohlung günstig, nun trat aber eine sehr anhaltende Nässe ein, und es konnte, so gut sich der Meiler auch anfänglich anliess, nun kein guter Gang desselben erhalten werden. So lange die Nässe noch nicht durch die Meilerdecke gedrungen war, nahmen die Füllungen nicht überhand, allein letztere erfolgten in ungewöhnlicher Menge, als die Decke keinen Schutz mehr gewährte. Dazu kam, dass der mit dem anhaltenden Regen stürmende Wind die Leitung des Feuers ungemein erschwerte, und nur durch vermehrte Aufmerksamkeit konnte den nachtheiligen Folgen

dieses störenden Einflusses einigermaasen vorgebeugt werden. Bei den Füllungen deren es, grosse und kleine, 20 gab, musste, um so viel als wöglich die Nässe abzuhalten, unmittelbar auf den neu gerichteten Kopf des Meilers etwas trockene Lösche, und dann erst das durchnässte Gestübe gebracht werden; auch musste man den Meiler, um die Entstehung leerer Räume zu verhüten, gehörig treten. Als gegen das Ende der Verkohlung die stürmische nasse Witterung nachliess, konnte man durch zweckmässiges Anräumen und Aufschuren der Fuss- und Hockscheite dem Meiler wieder einen Theil des Wassers als Dampf entnehmen; doch musste man sich hüten, dieses an den Orten, wohin der Verkohlungsprocess gelangte, zu thun, weil man ausserdem die Erzeugung leichter Kohlen herbeigeführt hätte.

Es wurden eingesetzt 69$\frac{1}{6}$ Schragen Holz mit 1 Schr. ebenfalls $\frac{8}{4}$el'igen Bränden. Zum Nachfüllen gebrauchte man 2 Schragen Holz. Man erhielt 142 Wag. 4$\frac{1}{4}$ Körbe grobe und Mittelkohlen; 5 Wag. 4 Kbe. Lösche und 4$\frac{1}{4}$ Schrag. $\frac{8}{4}$ellige Brände, welche letztere in einem Brandbocke *) 13 Wag. 9 K. Kohlen und 8 K. Lösche gaben. Die Gesammtsumme der Kohlen betrug mithin 156 Wag. 1$\frac{1}{2}$ K. und 6 Wag. Lösche. 31176 C.F. Holz gaben also 27431,55 C.F.; oder 87,98 p. C. Kohlen und Lösche.

Dritter Versuch mit 71 Schragen $\frac{8}{4}$ elligem Fichtenholze.

Es wurde dieser vom 24. Jul. bis zum 6. Aug. 1827 bei durchaus günstiger Witterung betrieben, und gewährte folgendes günstigere Resultat.

Eingesetst wurden 71 Schr. Holz und $\frac{1}{2}$ Schr. Brände nach $\frac{8}{4}$ Maas, und nachgefüllt mit $\frac{1}{2}$ Schragen dergleichen Brände. Es wurden ausgebracht: 151 Wg. 1 K. grobe und Mittelkohlen; 5 W. 7 K. Lösche, nebst 6 Schr. Bränden, welche noch 16 Wg. 10 Kbe. Kohlen und 11 Kbe. Lösche gaben. An Kohlen waren mithin überhaupt 167 Wg. 11 Kb. und an Lösche 6 Wg. 6 K. erhalten. Es hatten

*) Brandböcke heissen bei uns die kleinen Meiler, in denen man die bei der Verkohlung gefallenen Brände für sich verkohlt.

demnach 31104 C. F. eingesetztes Holz 29511,3 C.F. oder 94,87 Maasprocent Kohle und Lösche geliefert.

Wenn nun nach bestehenden Erfahrungen das neuere Durchschnittsausbringen des Jahres 1827 bei unserer gewöhnlichen Verkohlung 91,73 p. C. an Kohle und Lösche beträgt, so ergiebt sich bei vorhergehendem ersten Versuche, bei ungünstiger Witterung unternommen, ein geringeres Ausbringen von 3,75 p. C. und bei dem zweiten ein Mehrausbringen von 3,14 p. C. als gewöhnlich.

Der günstigere Ausfall dieses letzteren Versuchs hat nun Veranlassung gegeben, die Fortsetzung der Verkohlung in noch etwas grössern Meilern für dieses Jahr anzuordnen, wobei es auch darauf ankommen wird, zu berechnen, wie sich der grössere Aufwand an Köhlerlohn zu dem vermehrten Ausbringen verhalten wird, und es sollen die erlangten Resultate auch in dieser Hinsicht in der Folge in diesem Journale mitgetheilt werden.

Zum Schlusse dieser Mittheilungen erneuere ich noch den von mir S. 51 meines *Grundrisses der Hüttenkunde* gegebenen Vorschlag, dass man an Orten, wo man, wie zu Görsdorf, bleibende Verkohlungsplätze hat, dieselben mit einem offenen Schuppen überbauen möge. Es könnte ein solcher aus rohen Baumpfählen aufgebauet, und mit Schindeln oder Schwarten auch allenfalls, jährlich erneuert, dicht mit Fichtenreisig bedeckt werden. Durch dieses Schutzmittel würde man dem Einflusse nasser Witterung entgehen.

Anhang.

Das Ausbringen an brauchbarer Kohle und Lösche aus dem fichtenen Scheitholze nach Procenten auf die Jahre 1821 — 27 berechnet.

Es soll 1) diese Mittheilung dazu dienen, das Kohlenausbringen bei vorhergehenden und in der Folge mitzutheilenden Versuchen zur Vergleichung anzugeben; 2) beweisen, wie sich die sächsische Köhlerei allmählig durch sorgsamen Betrieb derselben immer mehr und mehr vervoll-

kommnet; 3) kann sie für das Inn- und Auland zum Anhalten dienen, wenn von den Procenten ausgebrachter Kohlen bei neuen Versuchen, die als sehr vortheilhaft empfohlen werden, die Rede ist. Hiebei muss nochmals erinnert werden, dass die Maasprocente bei dem technischen Betriebe hier in Sachsen ohne weitere Berechnung der leeren Räume zwischen dem Holze in Scheiten und den Kohlen in Körben angenommen werden. Wenn daher der verdienstvolle Karsten in seiner neuen Auflage der *Eisenhüttenkunde* S. 207 und S. 252 ein Ausbringen von 50 p. C. dem Maase nach für vortheilhaft hält, und wenn es in Schweden heisst: die liegenden Meiler geben 71 und die stehenden 64,1 Maasprocente Kohlen (s. *af Uhr* in *Karstens Archiv für Bergb.* B. 11 S. 149) so muss entweder bei diesen Angaben eine andere Berechnungsart statt finden, oder es ist unsere Köhlerei sehr weit voraus. Noch ist endlich zu bemerken, dass wir bei dem Ausstossen des Meilers ihren sämmtlichen Inhalt in *grobe Kohlen*, d. i. in *Quandel- oder Mittelkohlen*, und in nach dem Ausrechen (Harken) zurückbleibende *Löschkohle* abtheilen. Erstere beiden Sorten werden vermengt abgeliefert. Die Brände werden mit Vorsicht ausgesucht, and entweder für sich, s. o. verkohlt oder nachgefüllt. Uebrigens stehen unsere Köhlermeister im Gedinge, und werden nach den ausgebrachten Körben Kohlen bezahlt. Sie tragen mithin auch so viel möglich selbst Sorge, gutes Holz zu bekommen, dasselbe in die Klaftermaase dicht einschichten zu lassen; auch verwenden sie auf ihre Meiler die grösseste Aufmerksamkeit. Noch muss ich bemerken, dass bis mit dem Jahre 1824 Röhren in die Kohlenmeiler zur Sammlung von Holzsäure gelegt wurden, welches doch den guten Gang der Verkohlung, zumal bei ungestümen Wetter etwas störte. Folgender Auszug aus den Verkohlungsacten zeigt nun den Ausfall unserer Verkohlungen nach Durchschnittszahlen.

Es gaben:

1) im Jahre 1821, 486 C. F. fichten Holz 27,28 Körbe oder 383,238 Cubikf. Kohle, bestehend aus 364,207 C

F. Stückkohlen und 19,035 C. F. Lösche; mithin 78,85 pro Cent. Kohlen mit 74,94 *p. C. groben und Mittelkohlen.*

2) 1822.: 486. C. F. fichten. Holz 27,92 K. = 393,672 C. F., bestehend aus 370,548 C. F. Stück- und 23,124 C. F. Löschkohlen; d. i. 81 p. C. mit 76,24 *p. C. groben und Mittelkohlen.*

3) 1823.: 486 C. F. f. H. 28,16 K. = 397,056 C. F., bestehend aus 371.535 C. F. Stück- und 25,521 C. F. Löschkohlen, d. i. 81,69 p. C. mit 76,44 *p. C. groben und Mittelkohlen.*

4) 1824.: 486. C. F. f. H. 28,28 K. = 398,748 C. F., bestehend aus 378,867 C. F. Stück- und 19,881 Löschkohlen, d. i. 82,04 p. C. mit 77,95 *p. C. groben und Mittelkohlen.*

5) 1825.: 486 C. F. f. H. 31,25 K. = 440,625 C. F., bestehend aus 419,475 Stück- und 21,15 Löschkohlen, d. i. 90,66 p. C. mit 86,31 *p. C. groben und Mittelkohlen.*

6) 1826.: 486 C. F. f. H. 31,00 K. = 437,100 C. F., bestehend aus 419,475 C. F. Stück- und 17,625 C. F. Löschkohlen, d. i. 89,93 p. C. mit 86,31 *p. C. groben und Mittelkohlen.*

7) 1827.: 486 C. F. f. H., 31,62 K. = 445,842 C. F., bestehend aus 425,538 C. F. Stück- und 20,304 C. F. Löschkohlen, d. i. 91,73 p. C. mit 87,53. *p. C. groben und Mittelkohlen.*

II.

Ueber die Torfkohle als Reinigungsmittel des fuseligen Brandtweins und als Entfärbungsmittel.

Vom

B. C. R. Professor W. A. Lampadius zu Freiberg.

Da nach allen bisherigen Erfahrungen die reinigende Eigenschaft der Kohle mehr in einer *mechanischen* als chemischen Wirkung zu bestehen scheint, indem sich die gasförmigen und andere Stoffe nur in die Zwischenräume der Kohle lagern, so fiel mir bei meinen häufigen Bearbeitundes Torfes die Frage ein: ob bei der schwammigen porösen Beschaffenheit der mehresten Arten der Torfkohle von ihr nicht eine stark reinigende Kraft zu den mancherlei bekannten Arten des Gebrauches der Kohle zu erwarten sey? und schon die ersten Versuche bewiesen mir, dass ich mich in meiner Ansicht nicht geirrt hatte. Der Torf, dessen ich mich zu meinem Versuche bediente, war guter dichter schwarzbrauner *Rasentorf* aus dem Torfstiche bei *Grosshartmannsdorf* im erzgebirgischen Kreise, welcher bei seinem Verbrennen *nur* 2,7 *p. C.* einer gelblich-weissen gypsreichen Asche hinterlässt. Es versteht sich, dass diejenigen, welche meine Versuche mit der Kohle des Torfes wiederholen und weiter zur Anwendung bringen wollen, nur irgend eine *erdenarme* Torfart anzuwenden haben; ausserdem müsste man, wie bei der thierischen Kohle, das mühsame Ausziehen derselben mit salzsaurem Wasser vornehmen.

Mit der *frisch bereiteten* gröblich gepülverten Kohle des Grosshartmannsdorfer Torfes, wurden nun folgende Versuche angestellt:

1) Stark mit Schwefelhydrogen angeschwängertes Wasser wurde 10 Minuten lang mit $\frac{1}{20}$ Torfkohle geschüttelt

und filtrirt. Es hatte seinen Geruch und jede Spur von Schwefelhydrogen verloren; färbte daher weder Silber- noch Bleiauflösung mehr.

2) 2 Pfund sehr stark fuseligt riechender und schmeckender Kornbrandtwein, wurde mit 1 Loth Torfkohle geschüttelt, und schon in kurzer Zeit bemerkte man, wie sich der Geruch verlor. Ich liess jedoch das Gemenge bis andern Tages stehen, und filtrirte nun einen reinen angenehm schmeckenden und riechenden Brandtwein ab *)

3) Burgunderwein auf ähnliche Weise behandelt, nahm eine ganz blassrothe Farbe an.

4) Mit Lacmus, Safran und Gelbholz stark gefärbtes Wasser, wurde mit Torfkohle einige Minuten lang aufgekocht, und lief schon nach der ersten Abkochung fast entfärbt durch das Filtrum. Nach einer zweiten Aufkochung, und der darauf folgenden Filtration lief völlig entfärbtes Wasser durch.

Aus allen diesen Versuchen geht mithin die stark ab-

*) Ich übersende anbei dem Hrn. Herausgeber dieses Journals, eine Probe von dem fusligten und entfuselten Brandtwein, so wie von der gebrauchten Torfkohle, und ersuche ihn um sein Urtheil über diese Präparate. L.

Die vom Hrn. B. C. R. Lampadius mir gütigst übersandten Proben, haben mir die Ueberzeugung gegeben, dass die Torfkohle eines der trefflichsten Mittel zur Entfuselung des Brandtweins ist. Der in den Versuch genommene Brandtwein, zeigt im hohen Grade den fusligen Geruch und Geschmack, der mit der Kohle digerirte dagegen, besitzt einen höchst angenehmen reinen Alkoholgeruch, und selbst beim Reiben auf der warmen Hand bemerkt man nur noch eine Spur eines fusligen Geruches, dampft man ihn jedoch in grösserer Menge bei gelinder Wärme ab, so tritt doch der Fuselgeruch des wässrigen Rückstandes noch deutlich hervor. Ich versuchte daher, von welcher Wirkung eine nochmahlige Behandlung des Brandtweins mit der erhaltenen gepülverten Torfkohle in gelinder Wärme sein würde, und fand dass diese ihn so weit entfuselte, dass er mir selbst zu den feinsten Liqueurs anwendbar schien. Recht deutlich zeigte sich auch die grosse reinigende Kraft der Torfkohle, als ich den oben erwähnten Rückstand von der Abdampfung des schon einmal mit Kohle geschüttelten Brandtweins nochmals damit behandelte, die abfiltrirte Flüssigkeit erschien sogleich von zwar schwach geistigem aber reinem Geruche. Nächstens hoffe ich meinen Lesern Resultate von Versuchen die Entfuselung des Brandtweins auch mit schlechtem erdreichem Torfe zu bewirken, mittheilen zu können. d. H.

sorbirende *) Kraft der Torfkohle hervor, und ich erbiete mich gern für diejenigen, welche zur Reinigung des Brandtweins, des Zuckers, des Salpeters u. d. m. den Gebrauch der Torfkohle versuchen wollen, ihnen mit kleinen Quantitäten der Gr. Hartmannsdorfer Torfkohle zu dienen.

Zu der Bereitung der Torfkohle im Grossen, zu dem vorliegenden Gebrauche, würde sich am besten der **Löbel**sche Verkohlungsofen, welchen ich in meinen *Supplementen zur allgemeinen Hüttenkunde* B. 2. S. 51. beschrieben und Tab. I. abgebildet habe, eignen.

Unerlässlich ist es, dass die frich bereitete Kohle zu Erbsengrösse gepocht, sogleich in mit Papier ausgefütterte Fässer geschlagen, und so gegen die Einwirkung der Luft geschützt, in den Handel gebracht werde. Zur Reinigung des Brandtweins darf dieselbe nur in das den fusligen Brandtwein enthaltende Fass geschüttet, und mit dem Inhalte desselben aufgerüttelt worden. Nach einigen Tagen hat sich die Kohle dicht auf den Boden gelagert; der gereinigte Brandtwein kann nun abgelassen werden, und nur der Rückstand ist durch einen Spitzbeutel abzufiltriren, oder bei einem Läutern mit in die Blase zu bringen.

Zum Gebrauche bei der Reinigung des Rohzuckers, des Salpeters und anderer Salzlaugen, möchte wohl das feine Pulver der Torfkohle abzusieben seyn. Ob dieses zum Bleichen der Leinwand nach **Emett's** Methode, (s. dieses Journ. B. 1. H. 3. S. 354.) im Fall sich dieselbe überhaupt bewährt, anwendbar ist, habe ich noch nicht versuchen können.

*) Bei dem Aufschütteln der Flüssigkeiten mit der Torfkohle habe ich stets eine starke Gasentbindung bemerkt. Ist diese bei der Anwendung anderer Kohlenarten auch bemerkt worden, und von welcher Art ist das austretende Gas? wahrscheinlich nur Atmosphärgas? L.

Schon **Vogel** (**Schweigg.** Journal f. Ch. u. Phys. ält. Reihe Bd. 4. p. 52.) richtete seine Aufmerksamkeit auf das Aufbrausen, welches beim Zusammenbringen von *frisch ausgeglüheter* und an der Luft wieder erkalteter Holzkokle mit einer Flüssigkeit statt findet. Vermittelst eines besondern Apparats vermochte er die dabei entwickelten Gasarten aufzufangen, und aus der Untersuchung derselben ergab sich, dass es atmosphärische Luft war, die einen Theil ihres Sauerstoffgehaltes verloren hatte. d. H.

III.
Ueber farblosen Lackfirniss.

Bei der Mittheilung von Dr. Hare's Verfahren, den Schelllack mittelst Chlor zu bleichen (d. J. H. 2. p. 120.) wurde schon bemerkt, dass noch zwei andere Verfahrungsweisen zur Darstellung eines farblosen Lackfirnisses angegeben uud der Society of arts zu London vorgelegt worden sind. Sie rühren von George Field und Henry Luning, Assistenten der Apothekarie's Hall, her. Beide erhielten von der Gesellschaft den auf Erfindung eines farblosen Lackfirnisses gesetzten Preis von zwanzig Pfund Strl.

Hr. Field's Verfahren besteht in Folgendem: *)

Sechs Unzen Schelllack werden gröblich gepülvert und bei gelinder Wärme in einer Pinte (12 Unzen) Weingeist aufgelöst. Zu dieser Auflösung bringt man eine Bleichflüssigkeit, die aus gereinigter Pottasche in Wasser aufgelöst besteht und die man mit Chlor sättigt, bis die Kieselerde ausgefällt ist und die Flüssigkeit schwach gefärbt erscheint. (S. das Nähere über die Bereitung dieser Flüssigkeit, des Javellischen Bleichwassers, H. I. p. 106.) Eine oder zwei Unzen dieser Flüssigkeit giesst man zuerst zur weingeistigen Auflösung, wobei ein Aufbraussen entsteht, und rührt beide Flüssigkeiten untereinander; wenn das Aufbraussen aufgehört hat, giesst man mehr von der Bleichflüssigkeit hinzu und fährt damit fort, bis die Auflösung gebleicht ist. Jetzt wendet man eine zweite Flüssigkeit an die aus Salzsäure besteht, welche man mit dem Dreifachen ihres Gewichtes Wasser verdünnt, und in welche man gepülverte Mennige allmählig einrührt, bis die letzten Antheile derselben nicht mehr weiss werden. Von dieser sauren

*) Transactions of the Society for the encouragement of arts, manufactures etc. 1827. p. 59.

Flüssigkeit giesst man nun von Zeit zu Zeit kleine Antheile zur halbgebleichten Lackauflösung, wobei man wartet bis das Aufbraussen aufgehört hat, ehe man eine neue Portion derselben zugiesst.

Dieses Verfahren setzt man fort, bis der Lack, der nun weiss erscheint, sich vollkommen aus der Flüssigkeit abgeschieden hat. Die überstehende Flüssigkeit wird dann weggegossen, der Lack aber muss zu wiederholten Malen mit Wasser ausgewaschen und endlich in einem Tuche so trocken als möglich ausgedrückt werden.

Der gereinigte Schellack wird nun in ohngefähr einer Pinte, je nach der verlangten Consistenz des Firnisses, auch in mehr oder weniger, Alkohol aufgelöst und nachdem man die Auflösung einige Zeit in mässiger Wärme hat stehen lassen, giesst man die klare Flüssigkeit, welche der Firniss ist, vom Bodensatze ab.

Dieser Firniss trocknet in wenig Minuten und giebt einen in jeder Hinsicht vollkommenen Ueberzug, der weder Farben noch Metallüberzüge, Vergoldungen u. s. w. verdunkelt.

Das Verfahren Hrn. **Luning's** zur **Entfärbung des Firnisses, ohne Chlor, ist Folgendes:**

Man löst 5 Unzen Schelllack in einem Quart rektificirten Weingeist auf, und lässt die Auflösung einige Minuten lang mit zehn Unzen gut ausgebrannter und frisch geglüheter thierischer Kohle sieden. Wenn eine herausgenommene und filtrirte Probe noch nicht farblos erscheinen sollte, so muss noch etwas mehr Kohle hinzugefügt werden Ist endlich alle Farbe zerstört, so presst man die Flüssigkeit durch ein Stück Seidenzeug, da Leinwand mehr Firniss anzieht, und filtrirt sie zuletzt durch feines Fliesspapier.

Sollte für manche Zwecke das im Gummilack enthaltene Wachs nachtheilig sein, so muss man den Firniss kalt filtriren, wo aber diess nicht der Fall ist, kann es noch heiss geschehen.

Bei einer von der Gesellschaft unternommenen Vergleichung beider Firnisse, wurde der von **Luning** eingesandte weit dünnflüssiger befunden, und er erschien durch einige darin schwimmende Wachsflöckchen und Kohlentheilchen etwas getrübt. Durch gewöhnliches weisses Filtrirpapier wurden diese Unreinigkeiten abgeschieden, und nun erschien derFirniss noch vollkommner farblos als der **Field**'sche. Dieser anscheinende Vorzug hatte jedoch seinen Grund nur in der grösseren Verdünnung von **Luning**'s Firniss, denn als er bis zur Consistenz des **Field**'schen abgeraucht worden war, erschienen sie beide ganz gleich und zeigten denselben gelblichen Stich, so dass sie für den Gebrauch der Maler und Lackirer beide gleich farblos genannt werden können.

Hr. C. **Varley** hat einige vergleichende Versuche mit beiden Firnissarten angestellt, deren Resultate er in einem Briefe der Gesellschaft vorlegte, sie sind folgende: Der Firniss des Hrn. **Field** scheint mir aller Anforderung zu entsprechen, die man an einen guten Firniss machen kann. Er kann unbedenklich wie jeder andere Firniss angewendet werden und trocknet schnell zu einer glänzenden und durchsichtigen Fläche ein. Er ist in Bezug auf seine glasähnliche Oberfläche und seinem Mangel an Klebrigkeit allen übrigen Firnissen vorzuziehen. Ueberdiess besitzt er auch die richtige Consistenz, obwohl einer Probe die der Berichterstatter von Hrn. **Field** selbst erhielt, noch vorzüglicher erschien, da sie so dick war als der Firniss nur aufgetragen werden kann. In diesem Falle nämlich trocknet er so schnell, dass er keine Zeit hat, auf das Oel oder die Farben eines Gemäldes auflösend zu wirken.

Luning's Firniss ist allzu dünn und muss deshalb mehrmals hintereinander aufgetragen werden, und bei dieser Wiederholung erweicht der Weingeist die Oberfläche des ersten Ueberzuges und macht sie ungleich. Er erscheint nicht so glänzend als der des Hrn. **Field**, wegen des eingemengten Wachses und sogar schmutzig, durch die vom Wachse

zurückgehaltene Kohle, so dass Hr. Field's Firniss unbedingt den Vorzug verdient.

Es gelang indessen dem Berichterstatter, Wachs und Kohle miteinander durch Terpenthinöl abzuscheiden, dieses löst nämlich das Wachs auf, und die Auflösung wird so schwer, dass sie sich vom Firniss abscheidet und zu Boden setzt. Es ist hierzu wenigstens 1 Theil Terpenthinöl auf 3 Theile Firniss erforderlich, in diesem Falle ist die Auflösung aber kaum flüssig, und scheidet sich nur langsam ab, wird mehr Terpenthinöl hinzugebracht, so senkt sie sich schneller. Der Firniss löst bei diesem Verfahren zwar etwas Terpenthinöl auf, indessen macht diess beim Trocknen keinen Unterschied. Hr. Luning's Firniss erscheint nach dieser Reinigung farbloser als der Field'sche, werden aber beide zu demselben Grade concentrirt, so zeigt sich nur ein unmerklicher Unterschied. Eine Verbindung beider Verfahrungsweisen würde vielleicht dahin führen, den Firniss so klar wie Wasser zu erhalten, obwohl schon jetzt die Farbe beider jedem andern guten Firnisse gleichkommt oder ihn noch übertrifft, so das dieser farblose Firniss der vorzüglichste unter allen sein dürfte.

In den Philosophical Transactions vol. 84., befindet sich eine chemische Untersuchung des Schelllackes von Hatchett, nach welcher 100 Theile desselben aus 90,9 Harz, 4 Wachs, 2,8 Kleber und 0,5 Extraktivstoff bestehen. Kalter Alkohol löst daraus 81 Theile Harz auf, und lässt das Wachs und den Kleber zurück, es würde daher wohl eine Verbesserung der oben angegebenen Entfärbungs-Processe sein, den Schelllack das erstemal in kaltem statt im warmen oder siedenden Alkohol aufzulösen.

IV.

Bereitung des Bernsteinfirnisses.

Aus dem Schwedischen übersetzt von K. A. W.

Die hier folgende Vorschrift zur Bereitung eines guten Bersteinfirnisses, fand sich unter dem schriftlichen Nachlasse des bekannten, und für die Technologie zu früh verstorbenen B. K. Assessors Gahn in Fahlun, und wurde nachher in Jern-Kontorets Annaler 1825 abgedruckt.

Zuerst muss man sich Leinölfirnis und zwar auf nachstehende Art verfertigen:

1 Kanne Leinöhl,
6 Loth Umbra (zerstossen) und
9 Loth Silberglätte

lässt man zusammen in einer eisernen Pfanne über Kohlenfeuer 2 bis 3 Stunden, oder überhaupt so lange gelinde kochen, bis ein, mit dem eisernen Rührspatel herausgenommener und nach der Abkühlung zwischen die Finger gebrachter Tropfen zu hellem Schaume wird.

Alle andere gewöhnliche Proben sind nicht zulänglich, und beweisen oft weiter nichts, als dass der Firniss eine sehr hohe Temperatur besitzt. — Die beste Probe aber ist die, dass man vom Firniss etwas auf ein Bret streicht. — Trocknet dieses binnen 3 oder 4 Stunden, so war der Firniss gut, ist es aber nach 7 Stunden noch nicht trocken, so taugt er nichts. — Durch die Kochung will man blos die im Oehle enthaltne Feuchtigkeit entfernen.

Wie sich Umbra und Glätte eigentlich dabei verhalten, ist noch nicht ganz entschieden. Ohne diese Zuschläge bleibt indess der Firniss fett und will nicht trocknen. Einige setzen noch etwas weissen Vitriol dazu, welcher ebenfalls das Trocknen befördert.

Kocht man den Firniss zu lange, so wird er dick. Er bleibt dann zwar immer noch zum Lackiren von Blechsachen, Leder und dergleichen brauchbar, kann aber nur in strenger, ungefähr Backofen-Wärme zum Trocknen gebracht werden.

Nachdem nun der Leinölfirniss gekocht ist, schreitet man zur Präparirung des Bernsteins; denn so, wie dieser im Handel vorkommt, ist er nicht brauchbar.

Man wählt möglichst reine Bernsteinstücken aus. Je heller ihre Farbe ist, je klarer wird der Firniss. Diese Stücke bringt man in eine kupferne Pfanne, welche ohngefähr doppelt so hoch wie weit ist, die einen langen hölzernen Stiel besitzt, um schnell vom Feuer weg geschoben werden zu können, und welche übrigens noch mit einem Deckel versehen seyn muss. — Man füllt dieselbe zur Hälfte mit Bernstein an, und setzt sie über ein gelindes Kohlenfeuer, welches nur mit der grössten Behutsamkeit verstärkt werden darf. — Der Bernstein schmelzt, schäumt erst auf, steht aber nachher wie Oel.

Sorgfältig muss man vermeiden dass er nicht zum Brennen kommt, denn man erhält sonst einen dunklen Firniss. Dieses ist jedoch nicht leicht, und gerade hierinnen liegt das Schwierigste der ganzen Prozedur. Nur durch die vorsichtigste Feuerung, und durch Umrühren der Masse mit einem Eisenspatel, der zu diesem Behufe durch ein Loch im Deckel gesteckt wird, kann man jenem Uebel ausweichen.

Immer pflegt derjenige Bernstein beim Schmelzen am lichtesten auszufallen, welcher zuerst schmelzt, weshalb man ihn nach und nach durch ein, an der Pfanne angebrachtes, Rohr abziehen kann. Dabei ist aber Acht zu haben, dass keine ungeschmolznen Stücke mitfolgen, oder dass sie wenigstens zurückgelegt werden. — Im Allgemeinen geschieht es selten dass alle Bernsteinstücke schmelzen. Während der Schmelzung muss der Deckel oft gelüftet werden, damit die flüchtigen Theile fortrauchen können. Man muss aber, wenn das geschehen soll, vorher

die Pfanne stets erst etwas vom Feuer zurückziehen, damit der Rauch nicht in Brand geräth.

Der geschmolzne Bernstein wird zuletzt in eine kalte, rein gescheuerte Pfanne von Eisen oder Kupfer gegossen.

Vom einem Pfunde ungeschmolznen Bernstein werden 16 bis 22 Loth geschmolzner erhalten. Bekömmt man mehr so wird der Firniss nicht recht hart.

Ehe der geschmolzne Bernstein mit dem Leinölfirniss gemengt wird, muss Letzterer einige Zeit stehen um sich abzuklären, oder er muss wenigstens erst kalt durch Leinwand filtrirt werden.

Zu 16 Loth geschmolznem und nachher zerkleinertem Bernstein werden 15 bis 16 Loth Leinölfirniss genommen, beides in einer Eisenpfanne gemengt, und über einem schwachen Kohlenfeuer so lange erwärmt bis der Bernstein schmelzt. Wenn das Gemenge wieder erkaltet ist, setzt man noch Terpenthinöl dazu, bis der Firniss gerade diejenige Dünne erhält, die nöthig ist um ihn mit dem Pinsel ausstreichen zu können, und wozu gewöhnlich 1½ bis 2 Pfund erfordert werden.

Je mehr man übrigens Bernstein nimmt, desto härter wird der Firniss, aber um so leichter greift ihn dann auch der Alkohol an.

Die Härte des Firnisses beruht übrigens noch darauf, dass der Bernstein nicht bei zu starkem Feuer geschmolzen wird.

V.

Ueber Gerbstoff, Galläpfelsurrogate und Tintenbereitung.

Zusammengestellt vom Herausgeber.

Ueber Gerbstoff.

Bei Gelegenheit der neuen Bearbeitung seines Lehrbuches der Chemie hat Berzelius einige Versuche über den Gerbstoff angestellt, deren hauptsächlichste Resultate er in seinem *Jahresberichte über die Fortschritte der physischen Wissenschaften. 7r Jahrgang* (p. 248 der Wöhler'schen Uebersetzung) niederlegte und die nun auch in die neue Ausgabe des Lehrbuchs übergegangen sind. Sie sollen im Folgenden auszugsweise mitgetheilt werden.

Fast jeder, der sich mit dem Gerbstoffe beschäftigte, hat eine besondere Methode zur Darstellung desselben gegeben, in der Meinung, dass der Galläpfelauszug ein ganz unreines Gemenge von Gerbstoff sei. Einige Versuche welche Berzelius anstellte, um die fremden Stoffe in ihm aufzufinden, scheinen zu beweisen, dass derselbe neben reinem Gerbstoffe ein wenig Gallussäure enthält, ferner gallussaure und gerbsaure Kali- und Kalksalze, veränderten Gerbstoff, den Berzelius *Extraktivabsatz* nennt, und endlich eine im kalten Wasser unlösliche Verbindung von Gerbstoff wahrscheinlich mit Gallertsäure. Diese wird am meisten aus dem Eichenrindeextrakte erhalten. *)

*) Herr Arosenius zeigte dem Verf. ein Stück einer nach Spilsbury's Methode (d. J. H. 3. 365) im Gerben befindlichen Haut, auf deren Aussenseite ein schleimiger oder vielmehr gallertartiger Stoff sass, der mit Leichtigkeit von einem alkalihaltigen Wasser aufgenommen und daraus durch Säuren gefällt wurde, ganz wie der schleimige Stoff der Rinden oder wie die Gallertsäure. Dieser Stoff giebt mit dem Gerbstoffe eine im Wasser schwer lösliche Verbindung, welche, wenn die Flüssigkeit durch die Haut dringt, ihren Gerbstoff verliert und isolirt zur Aussenseite herauskommt, wo sie gelatinirt und dann abgeschabt werden kann.

Die Bereitungsart des Gerbstoffes wird sehr einfach, wenn man ihn mit solchen Reagentien abscheidet, die nicht auf die übrigen Stoffe einwirken, am besten eignen sich hierzu Schwefelsäure und Kali.

1) Mit Schwefelsäure reinigt man den Gerbstoff, wenn man eine warme Infusion von Galläpfeln durch Leinwand filtrirt, mit einer sehr geringen Portion verdünnter Schwefelsäure vermischt und gut umrührt. Dabei entsteht ein geringes Coagulum, das sowohl den Gerbstoff wie den Absatz enthält und, ähnlich dem Vorgange beim Klären mit Eiweiss, das Trübe umschliesst, so dass die Flüssigkeit durch Papier filtrirt werden kann. Der filtrirten Auflösung setzt man alsdann Schwefelsäure zu, verdünnt mit der Hälfte ihres Gewichtes an Wasser, und rührt den Niederschlag um. Die Säure wird in kleinen Portionen zugesetzt und damit fortgefahren, so lange, als man noch findet, dass das Gefällte nach einer Stunde zu einer klebrigen halbflüssigen Masse zusammenbackt. Sobald diess anfängt nicht mehr zu geschehen, giesst man die saure Flüssigkeit ab und vermischt sie vorsichtig mit concentrirter Schwefelsäure so lange diese noch einen Niederschlag giebt. Man erhält dann eine weisse sich in's Gelbliche ziehende Masse, welche schwefelsaurer Gerbstoff ist und sich nicht in einem sauren Wasser auflöst. Diesen bringt man auf das Filtrum, wäscht ihn mit Wasser, das mit viel Schwefelsäure vermischt ist, presst ihn zwischen Fliesspapier aus und löst ihn dann in reinem Wasser, mit dem er augenblicklich zu einer blassgelben Lösung sich verbindet. Man setzt nun in kleinen Portionen feingeriebenes kohlensaures Bleioxyd hinzu, dessen Wirkung darin besteht, dass es zuerst die freie Schwefelsäure im Wasser fortnimmt und, nach einer kurzen Maceration, auch die mit dem Gerbstoff verbundene. Sobald diess geschehen ist, wird die Farbe sogleich dunkler gelb. Man filtrirt nun die Lösung und verdunstet sie zur Trockne am liebsten im luftleeren Raume. Man erhält dann eine harte, gesprungene braune Masse, welche den reinen Gerbstoff enthält, verbunden mit dessen durch den Zutritt der Luft

gebildeten Absatz. Diese Masse wird gepulvert und bei + 30° C. mit Aether digerirt, so lange dieser noch etwas auflöst. Die ätherische Auflösung überlässt man der freiwilligen Verdampfung, worauf der Gerbstoff nach dem Trocknen in Gestalt einer durchsichtigen kaum merklich gelblichen Masse erscheint, die sich nicht an der Luft verändert. Was der Aether ungelöst lässt, ist brauner zusammengebakkener Gerbstoffabsatz, der sich nicht mehr völlig in Wasser löst.

2) Mit kohlensaurem Kali wird der Gerbstoff gereinigt, wenn man eine auf die oben angeführte Art geklärte Gallapfelinfusion mit einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Kali vermischt, so lange noch ein weisser Niederschlag erfolgt, aber nicht länger, da der Niederschlag in einem Ueberschusse von Alkali aufgelöst wird. Der Niederschlag wird auf ein Filtrum gebracht mit eiskaltem Wasser gewaschen (von warmem wird er gelöst) und alsdann in verdünnter Essigsäure aufgelöst, wobei sich ein brauner Stoff abscheidet, der Gerbstoffabsatz ist, gebildet während des Waschens durch Einwirkung der Luft, wobei die weisse Masse allmählig grau wird.

Aus der filtrirten Auflösung fällt man den Gerbstoff durch Bleiessig, wäscht den Niederschlag gut, wobei er gelblich wird und zerlegt ihn dann mit Schwefelwasserstoffgas. Die filtrirte Flüssigkeit ist farblos und giebt beim Verdunsten im luftleeren Raume über Pottasche den Gerbstoff in zarten, schwach gelblichen, durchsichtigen Schuppen, welche, der Luft und besonders auch dem Lichte ausgesetzt, eine dunkle gelbe Farbe annehmen und wenn man sie in Aether auflöst, den Absatz zurücklassen.

Ob das Schwefelblei bei dieser Operation den Absatz zurückhält, ist nicht bekannt. Ein französischer Pharmaceut hat dem Schwefelquecksilber das Vermögen zugeschrieben, wie das Kohlenpulver zu entfärben, das Verhalten scheint hier dasselbe zu sein. Alkali zieht den Absatz aus dem Schwefelblei aus.

Der reine Gerbstoff ist also farblos, seine gelbe oder braune Farbe ist eine Folge der Einwirkung der Luft. Er wird an der Luft nicht feucht, löst sich aber mit der grössten Leichtigkeit im Wasser und ist leicht zu pulvern. Die Eigenschaft, zwischen den Fingern zu erweichen, welche man ihm gewöhnlich zuschreibt, fehlt ihm ganz. Bei der Destillation giebt er kein Ammoniak, aber ein gelbliches Oel und eine Flüssigkeit, die beim Erkalten Krystalle absetzt, die aber nicht Galläpfelsäure sind. Sie schmecken scharf brenzlich, färben die Eisensalze grüngelb und erzeugen einen Niederschlag von graugrüner Farbe. Der Eichengerbstoff wird von den meisten Säuren gefällt, aber nicht von der Essigsäure. Der zusammengebackene Niederschlag, welchen er mit Säuren giebt, verdankt seine Eigenschaft des Zusammenbackens, hauptsächlich der Verbindung der Säure mit dem Absatze. Löst man ihn in siedend heissem Wasser auf, so setzt sich das meiste von dem letztern beim Erkalten ab, und man kann aus der klar gewordenen Flüssigkeit den Gerbstoff auf die genannte Art abscheiden. Die mit Säuren genau gesättigten Verbindungen schmecken nicht im Geringsten sauer, sondern rein zusammenziehend, so dass man in ihnen nicht die Gegenwart von Säure vermuthen sollte. Im reinen Zustande sind sie gewöhnlich leicht löslich in Wasser und werden daraus nur durch einen grösseren Ueberschuss von Säure in der Flüssigkeit gefällt. Mit den Salzbasen giebt der Gerbstoff sehr merkwürdige Verbindungen. Die mit Kali und Ammoniak ist, im neutralen Zustande, schwerlöslich im kalten Wasser und fällt sich in Gestalt einer weissen Erde; sie löst sich in siedend heissem Wasser und setzt sich beim Erkalten daraus zum Theil wieder ab, in Form eines Pulvers, das, aufs Filtrum gebracht, ausgepresst und schnell getrocknet, ganz das Ansehen eines unorganischen erdartigen Salzes besitzt und sich an der Luft nicht verändert. Im feuchten Zustande bildet es auf Kosten der Luft Gerbstoffabsatz. Die Verbindung mit Natron hat dieselbe Gestalt, ist aber leichtlöslicher. Es ist bekannt, dass der Eichengerbstoff das weinsaure Antimonoxyd-

kali fällt. Dieser Niederschlag ist dadurch merkwürdig, dass ein Theil des Gerbstoffes dabei die Stelle des Antimonoxydes im Salze vertritt. Wenn man Galläpfelaufguss gebraucht, so ist es vorzugsweise die Galläpfelsäure, welche sich mit dem Salze vereinigt und dabei das Verhalten der Borsäure nachahmt.

Der Gerbstoff der *Chinarinde* wird, ausser auf die von Pelletier angegebene Weise, auch dadurch erhalten, dass man eine schwach saure, siedend heisse Infusion von Chinarinde nach dem Erkalten filtrirt und mit kohlensaurem Kali fällt. Dabei entsteht ein weisser Niederschlag, welcher Gerbstoff mit Chinin und Cinchonin verbunden ist, woraus sich viel Gerbstoff ziehen lässt, wenn man Alkali im Ueberschuss hinzusetzt. Der Niederschlag wird beim Waschen rothbraun, weil dieser Gerbstoff viel schleuniger, als der vorhergehende an der Luft sich verändert. Den gewaschenen Niederschlag behandelt man mit Essigsäure, wodurch die Basen und der Gerbstoff aufgelöst werden, während der Absatz zurückbleibt. Dieser ist das von Pelletier sogenannte *Chinaroth*, in welches der Gerbstoff der Chinarinde gänzlich verwandelt werden kann. Der Gerbstoff wird alsdann aus der Essigsäure durch Bleiessig und Schwefelwasserstoffgas auf die oben genannte Art abgeschieden. Er wird dabei in einer hellgelben Auflösung erhalten, welche im luftleeren Raume verdunstet, ein blassgelbes zusammenhängendes Extrakt von rein zusammenziehendem nicht im mindesten bittern Geschmacke zurücklässt. Aether löst ihn, unter Zurücklassung eines mit Chinaroth vereinigten Gerbstoffes, mit schwach gelblicher Farbe auf und lässt ihn nach der Verdunstung von einem blässern Gelb zurück. Bei dem Schwefelblei bleibt nach Reduktion des Bleisalzes durch Schwefelwasserstoffgas eine neue Portion von Chinaroth zurück. Der Gerbstoff der Chinarinde giebt mit Säuren schwerlösliche Verbindungen, die aber doch noch viel leichtlöslicher, als die mit dem Gerbstoffe der Eichenrinde sind, so dass sie nicht aus einem Chinadekokte, oder einer Chinainfusion gefällt werden können. Aus einer sehr concentrirten

Auflösung kann man mit einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Kali, eine pulverige Verbindung fällen; aber sowohl diese, wie die überstehende Flüssigkeit wird durch die Gegenwart des Alkali's in wenig Stunden in Chinaroth verwandelt.

Der Gerbstoff aus dem *Catechu* wird folgendermaasen gereinigt. Man reibt das Catechu zu Pulver und zieht es in einer verschlossenen Flasche mit warmem Wasser aus, filtrirt die Flüssigkeit durch Leinwand und klärt sie mit etwas Schwefelsäure. Hierauf vermischt man die filtrirte Flüssigkeit mit concentrirter Schwefelsäure (welche zuerst einen vorübergehenden, dann aber einen bleibenden Niederschlag bildet), so lange, als noch etwas abgeschieden wird. Der Niederschlag wird mit saurem Wasser gewaschen. Dann löst man ihn in siedend heissem Wasser und lässt diess erkalten, wobei die Verbindung der Schwefelsäure mit dem Absatze mit braungelber Farbe niederfällt. Die rothe filtrirte Flüssigkeit wird mit kohlensaurem Bleioxyd vermischt und damit fleissig umgerührt bis eine abgenommene Probe eine saure Auflösung des salzsauren Baryts nicht mehr trübt, dann wird sie filtrirt, wobei sie eine kaum gelbliche Flüssigkeit giebt, die nach Verdunstung im luftleeren Raume den reinen Gerbstoff zurücklässt, als eine gelbe durchsichtige, zusammenhängende, nicht gesprungene Masse. Er löst sich leicht in Wasser und Alkohol auch etwas in Aether. Seine Lösung in Wasser, der Luft ausgesetzt, wird anfangs an der Oberfläche, dann allmählig immer tiefer und nach Verlauf von 24 Stunden durch die ganze Masse dunkelroth. Wird sie nun verdunstet, so bleibt ein Stoff der in seinen Eigenschaften ganz dem Catechu gleicht und in kaltem Wasser nicht völlig gelöst wird, sondern einen Absatz von graurother Farbe zurücklässt. Seine Verbindungen mit Säuren sind eben so leichtlöslich, wie die des Chinagerbstoffes und werden gar nicht von Alkali gefärbt, sondern durch dieses bald in den rothen Absatzstoff verwandelt.

Das *Kinogummi* enthält einen Gerbstoff, der von den vorhergehenden sehr abweicht. Aus einer Infusion von

Kinogummi wird er durch Schwefelsäure mit blassrother Farbe gefällt, und kann mit kaltem Wasser gewaschen werden. Der Niederschlag wird in siedendheissem Wasser mit rother Farbe gelöst und setzt beim Erkalten schwefelsauren Absatz ab. Die darüberstehende Flüssigkeit versetzt man mit Barytwasser mit der nöthigen Vorsicht die Säure genau auszufällen, worauf sie im luftleeren Raume verdunstet, einen durchsichtigen gesprungenen rothen Stoff hinterlässt, der rein zusammenziehend schmeckt, schwerlöslich in kaltem Wasser und unlöslich in Aether ist. Dieser hat eine so grosse Neigung Absatz zu bilden, dass seine Lösung von selbst an der Luft trübe wird und einen hellrothen Stoff absetzt. Man kann die Schwefelsäure nicht mit kohlensaurem Bleioxyd abscheiden, denn man erhält dann eine fast schwarze Flüssigkeit, welche Blei aufgelöst enthält und welche nach Verdunstung einen schwarzen in kaltem Wasser unlöslichen Stoff zurücklässt. Dasselbe ist der Fall, wenn man versucht, ihn mit essigsaurem Bleioxyd oder Kupferoxyd und Schwefelwasserstoffgas abzuscheiden. Dieser Gerbstoff giebt mit Säuren sehr schwerlösliche Verbindungen, wird aber nicht durch kohlensaures Kali oder weinsaures Antimonoxydkali gefällt.

Wir knüpfen an die vorstehende Untersuchung einige interessante Bemerkungen über den Gerbstoff von D. J. Waltl die auszugsweise dem *Repertorio für die gesammte Pharmacie* von Dr. Buchner *) entnommen sind.

Es ist bekannt dass man zwei Arten des Gerbstoffes, einen eisenbläuenden (eisenblaufällenden) und einen eisengrünenden (eisengrünfällenden) unterscheidet, von welchen beiden der letztere bei weitem häufiger als der erstere vorkommt. Der Verf. glaubt bei seinen Versuchen bemerkt zu haben, dass in einem Gewächse nie beide Arten des Gerbstoffes gemeinschaftlich vorkommen, so wie dass der eisengrünende niemals die Gallussäure begleitet. Dieses letztere, so wie auch dass eisengrünender Gerbstoff nicht in Gallus-

*) No. 80. Bd. 27. H. 2.

säure übergehen könne, wie diess bei dem eisenbläuenden Gerbstoffe der Fall ist, scheint auch aus Buchner's Versuchen hervorzugehen. Derselbe versuchte nämlich aus der Tormentillwurzel (Rad. tormentillae) worin er eisengrünenden Gerbstoff gefunden hatte, nach der Scheele'schen Methode Gallussäure darzustellen, allein vergebens; der Aufguss bildete viel Schimmel, ohne dass sich eine Spur Gallussäure ausschied. In den Blumenblättern kommt nur sehr selten Gallussäure vor, deshalb ist das vom Verf. beobachtete Vorkommen derselben mit eisenbläuendem Gerbstoff in den Päonienenblumen (flor. Paeoniae) und den Blumen des Lythrum salicaria sehr merkwürdig. Die Beeren der Bärentraube (Arbutus uva ursi) enthalten nach genauen Versuchen keine Gallussäure, überhaupt auch keine andere Säure, wohl aber eisengrünenden Gerbstoff. Beim Zerstossen derselben in einen eisernen Mörser bemerkt man ganz deutlich eine dunkelblaue Färbung. Dasselbe geschieht wenn man den gut ausgewaschenen mehlartigen Stoff aus den Beeren („der keineswegs Amylon ist" (?) nass auf einem polirten Eisenblech längere Zeit liegen lässt. Man bekommt diesen mehligen Stoff am besten durch Quetschen und nachheriges Durchseihen der Beeren mit Wasser wo er sich wie Amylon absetzt.

Die blaue Färbung tritt auch ein, wenn man gequetschte Beeren oder am besten ihre Hülsen mit Eisennägeln siedet. Es entsteht eine Flüssigkeit, die einer Tinte gleicht, wird sie filtrirt so ist selbst das Filtrat dunkelblau, dampft man es aber ab, so tritt das Gerbstoffeisen in Flocken zusammen und kann leicht getrennt werden, es ist geschmacklos.

Beeren, die für sich ohne Eisen gesotten werden, geben ein blassröthliches sehr hartes aber nicht bitteres Dekokt das mit schwefelsaurem Eisenoxyd einen grünen Niederschlag giebt. Es ist also hier offenbar der eisengrünende Gerbstoff durch Berührung mit Eisen in eisenbläuenden verwandelt worden und hat zweitens auch Eisen aufgelöst. Nach mehrfacher von gleichem Erfolge begleiteter Wieder-

holung der Versuche, ging der Verf. auch auf andere eisengrünenden Gerbstoff enthaltende Substanzen über, zuerst auf die Tormentillwurzel. Er soll sie zwei Stunden lang mit Eisennägeln in glasirten Töpfen bis zwei Drittheile des Wassers verdunstet waren, als er nachsah war wieder die blaue Färbung reichlich entstanden und das Dekokt war geschmacklos. Eben dieses geschah mit Kinogummi bei längerem Sieden, das Gerbstoffeisen blieb auch hier in grosser Quantität und mit dunkelblauer Farbe auf dem Filtro.

Das nämliche geschah, doch nicht so stark, bei Kochung von Blättern des Arbutus uva ursi (Bärentraube) mit Nägeln. Ein Stoff welcher eisenbläuenden Gerbstoff enthält, die Wurzel von Polygonum bistorta (Rad. Bistortae), gab ebenfalls ein dunkelblaues geschmackloses Dekokt.

Der Verf. schliesst aus diesen Resultaten 1) dass der Gerbestoff, weil er für sich Eisen auflöset, acider Natur sei und nennt ihn deshalb Gerbesäure (wie schon seit längerer Zeit Runge und Döbereiner thaten), 2) dass der Unterschied zwischen eisengrünendem und eisenbläuendem Gerbestoffe nicht gross ist, indem jener durch Kochen mit Eisen in diesen verwandelt wird.

Ueber Galläpfelsurrogate und Tintenbereitung.

In sehr naher Beziehung mit dem hier Mitgetheilten, steht ein Aufsatz des Hrn. Apotheker Grassmann in Petersburg: „*Etwas über Galläpfel-Surrogate hinsichtlich der Anwendung auf schwarze Tinte.*“ (Buchners Repertorium No. 80. 252.) der hier auszugsweise folgt, nebst einigen dazugehörigen Bemerkungen des Hrn. Dr. Buchner.

Man war seit längerer Zeit bemüht, irgend eine der vielen gerbstoffhaltigen Pflanzensubstanzen als Stellvertreter der Galläpfel bei Bereitung der Tinte in Anwendung zu bringen. Vogler schlug als ein solches Ersatzmittel die Tormentillwurzel vor (v. Crells chem. Annalen 2. Bd. S. 404.) Nach ihm soll man aus 6 Drachmen Tormentill, die man mit 7 Unzen Flusswasser abkocht, und dann der Abkochung 1 Drachme Gummi zuthut, eine Tinte erhalten,

die der mit Galläpfeln bereiteten wenig an Güte nachgiebt. Der Verf. überzeugte sich aber, dass dem nicht so ist, und dass wohl überhaupt die Tormentillwurzul in dieser Hinsicht viel zu wünschen übrig lassen möchte.

Auch Hr. Hofr. Buchner hat sich schon längst überzeugt, dass die Tormentillwurzel durchaus nicht zur Tintenbereitung taugt, weil sie mit Eisenvitriol einen schmutziggrünen grobflockigen Niederschlag giebt. Bessere Dienste thun nach ihm die Wurzeln der Nymphaea alba. Am ersten zeigt sich die Tormentillwurzel noch durch Campechenholzzusatz brauchbar. Auch andre als Basis zu wählende Ersatzmittel z. B. die *Fol. uvae ursi*, *Granatschalen*, *Myrobalanen* und die von Buchner vorgeschlagenen *Knopern* lassen sich in ökonomischer Hinsicht berücksichtigen, indem diese Stoffe, bei ihrem entschiedenen Vorwalten des den Galläpfeln entsprechenden adtsringirenden Princips, auch Gallussäure enthalten. Die Granatäpfelschalen sind schon ein altes Mitingredienz der schwarzen Tinte und der Verf. hat sie wegen ihrer Wohlfeilheit wieder mehr in Gebrauch genommen, er nimmt davon $\frac{1}{4}$ vom Gewichte der Galläpfel, und erhält so eine Tinte mit der er und Andre zufrieden sind.

Nach der chemischen Untersuchung von Reus (Russisches Jahrb. der Pharmacie 1810. 1. H. S. 146.) enthalten die Granatäpfelschalen, wie es scheint, keine Gallussäure, vielleicht könnte man sie indessen so zur Tinte vorbereiten, dass man das in ihnen enthaltne Tannin, durch Behandlung in der Art, wie man die Gallussäure nach Scheeles Methode gewinnt, in Gallussäure umwandelte. Die Tormentillwurzeln erleiden eine solche Veränderung nach Pfaff nicht. Auch Buchner fand dass die Tormentillwurzel keine Gallussäure liefere.

Hr. Apotheker Bloam in Wieburg machte auf die Anwendung der Fol. uvae ursi (Blätter der Bärentraube) zur Tintenbereitung aufmerksam, und giebt dazu folgende Vorschrift, die er vor mehreren Jahren schon der Petersburger pharmaceutischen Gesellschaft vorlegte: 3 Pfund der Blätter

werden mit Wasser bis zu 18 Pfund Rückstand gekocht, und über 1 Pf. Galläpfel, 1 Pf. grünes schwefelsaures Eisen und 1¼ Pf. Gummi kochend heiss gegossen und 1 Pf. Essig zugethan. Der Verf. hält diese Tinte für ungleich zweckdienlicher, als die aus Tormentillwurzel bereitete. Hofr. Bucher bemerkt hierbei gelegentlich, dass er seine Tinte seit einiger Zeit nach Hrn. Kemmerich (Brandes's Archiv XI. 390) bereiten lässt, und damit vollkommen zufrieden ist, da die Tinte sehr gut aus der Feder fliesst, die Schriftzüge bald schön bläulich schwarz werden und sich mit der Zeit (wenigstens im Laufe einiger Jahre) nicht verändern. Die Vorschrift dazu ist folgende: 12 Unzen gestossene Galläpfel und 4 Unzen Eisenvitriol werden mit 12 Pf. (Apothekergewicht) Wasser und 4 Pf. (48 Unzen) Weinessig kochend heiss infundirt; nach einigen Tagen 3 Unzen in 10 Unzen Wasser aufgelöstes Senegalgummi zugesetzt und die Mischung 5 — 6 Tage bei gelinder Wärme hingestellt, worauf sie von dem Ansatz abgegossen und aufbewahrt wird. Hr. Schrader hat eine ähnliche Vorschrift bekannt gemacht.

Kein Tintenrecept kann indessen wegen der verschiedenen Beschaffenheit der Materialien, namentlich wegen des verschiedenen Gehaltes der Galläpfel an Säure, für alle Fälle passend sein. Daher kommt es wohl, dass trotz der Unzahl von Tintenvorschriften eine gute, allen Erfordernissen entsprechende Tinte immer etwas sehr seltenes ist. Eine Zusammenstellung der vorzüglichsten Vorschriften findet sich in Fechner's Repertorium der organischen Chemie, ersten Bandes zweite Abtheilung p. 611. Wir theilen sie hier zur beliebigen Auswahl der einen oder der andern Vorschrift mit. Die Zahlen bedeuten Gewichtstheile.

1) Galläpfel 8, Eisenvitriol 2, Gummi 1½, Alaun ½, Grünspan ½, Wasser 20 — 40, Essig 20. Dieses ist die sogenannte Dresdner Tinte. Sie wird in der Kälte gemacht.

2) Galläpfel 8, Blauholz 4, Eisenvitriol 4, Kupfervitriol 3, Gummi 3, Kandiszucker 1, Wasser 192. Das Wasser wird mit dem Blauholz und den Galläpfeln bis auf die

Hälfte eingekocht und der Absud auf die übrigen Bestandtheile gegossen. Diese Vorschrift ist von Ribaucourt.

3) Gallapfel 8, Blauholz 8, Granatschalen 1, Eisenvitriol 4, Gummi 2, Wasser 100. Statt des Blauholzes dienen auch Hartriegelfrüchte (*ligustrum vulgare*) in demselben Verhältnisse. Diese Dinte wird gekocht, ist glänzend und dauerhaft.

4) Galläpfel 8, Eisenvitriol 2, Kupfervitriol 2, Gummi 1¼, Wasser 31, Essig 3. Diese Tinte wird gekocht und genau vom Satz geschieden. Sie soll nicht schimmeln. (Einige Tropfen irgend eines ätherischen Oeles, z. B. Nelkenöl, verhindern übrigens das Schimmeln jeder Tinte.)

5) Galläpfel 8, Blauholz 4, Eisenvitriol 2, Kupfervitriol ½, Zucker 3, Wasser 100. Wird gekocht.

6) Galläpfel 9, Eisenvitriol 3, Gummi 1, Wasser 40. Diess ist die Vorschrift von Hagen. Die Tinte wird an der Sonne oder auf einem warmen Ofen bereitet und nöthigenfalls noch Galläpfel zugesetzt.

7) Galläpfel 9, Blauholz 3, Eisenvitriol 3, Gummi 3 — 4, Wasser 110. Blauholz und Galläpfel werden zusammengekocht, die Abkochung geseihet, und das übrige zugesetzt. Die Vorschrift ist von Lewis.

8) Gallapfel 9, Blauholz 3, Eisenvitriol 3, Gewürznelken ⅓, Gummi 6. Blauholz und Gummi werden mit 2 Quart Wasser gekocht, dann Galläpfel und Gewürznelken zugesetzt und wenn das Gemisch fast erkaltet ist, der Vitriol.

9) Galläpfel 10, Blauholz 2, Eisenvitriol 4, Gummi 4, Wasser 100. Eisenvitriol und Gummi werden besonders gekocht, und Blauholz und Galläpfel wieder besonders.

10) Galläpfel 10, Eisenvitriol 2½, Gummi 2.

11) Galläpfel 9, Eisenvitriol 2¼, Gummi 2¼, Wasser 72. Der Eisenvitriol wird bei dieser Mischung vorher calcinirt.

12) Galläpfel 8, Blauholz 4, Eisenvitriol 3, Kupfervitriol 2, Gummi 2, Wasser 60. Blauholz und Galläpfel werden gekocht, Gummi, Zucker und dann der calcinirte Eisenvitriol und der Kupfervitriol aufgelöst. Diese Tinte ist sehr schwarz.

13) Galläpfel 6, Blauholz 3, Eisenvitriol 2½, Gummi 2½, Zucker 1. Diese Vorschrift giebt Bancroft.

Zuletzt mag hier noch Erwähnung geschehen, eines neuerlich in England patentirten Surrogates der Galläpfel, das zwar an sich nicht neu, aber doch mit dem neuen Namen: *Damajavag* begabt worden ist. Es ist diess das Extrakt verschiedener Theile des Kastanienbaums, dessen Gehalt an Gerbstoff schon von Davy (zu 4 — 5 p.C.) angegeben wurde. Das Verfahren, dessen sich Hr. Giroud, der Patentträger, zur Gewinnung desselben bedient, ist folgendes: *)

Hundert Gewichtstheile Kastanienschaalen werden zerkleinert und mit 180 — 200 Quart Wasser in einem metallenen, nur nicht eisernen, Gefässe übergossen und etwa 12 Stunden lang damit stehen gelassen, worauf man drei Stunden lang siedet, um das Extrakt zu gewinnen. Kastanienholz wird auf dieselbe Weise behandelt, nachdem es entweder in kleine Stücken zerschnitten oder geraspelt worden ist. Die Abkochung wird durch ein Tuch gegossen und darauf zur Teigconsistenz abgeraucht. Man kann das Extrakt nun in Stücken von beliebiger Grösse schneiden und diese bei gelinder Wärme trocknen und in den Handel bringen, um sie in allen Fällen statt der Galläpfel anzuwenden. Die Menge *Damajavag*, welche man aus der obenangegebenen Quantität Rinde erhält, beträgt 8 — 10 Pfund. — Um dieses Galläpfelsurrogat zu gebrauchen, braucht man es blos zu pulvern und kann es dann ganz wie Galläpfelpulver behandeln. Dieselben Eigenschaften besitzt auch der Saft der Kastanie, den man durch Anbohren des Stammes erhält und der gleichfalls statt der Galläpfel angewendet werden kann.

*) Newton's London Journal of arts and sciences 1828. Febuary. p. 314.

VI.

Bemerkungen über das sogenannte Rösten des Flachses und die Verbesserung desselben.

Vom

Geh. Rathe und Prof. Dr. Hermbstädt.

Der *Flachs*, oder vielmehr die Stängel der *Leinstaude* (*Linum usitatissimum*), enthalten äusserlich im *Baste*, so wie innerhalb, als Bindungsmittel der Faser, eine eigne Materie, die, ihrer Natur nach, mit einem an Kleber sehr reichen Getreidemehl, viel Aehnlichkeit besitzt, die aber möglichst vollkommen daraus geschieden werden muss, wenn die *Faser* als verspinnbarer Flachs, rein dargestellt werden soll.

Die Versuche, welche in *England*, in *Frankreich*, so wie in *Deutschland*, selbst hier in *Berlin* angestellet worden sind, die rohen Stängel der Leinstaude, im getrockneten Zustande, ohne vorausgegangene Röstung derselben von ihrem Baste und kleberartigen Firniss, bloss durch mechanische Mittel zu befreien, haben zwar eine viel weissere und leichter bleichbare Flachsfaser dargeboten, die aber keinesweges den Glanz und die Biegsamkeit besitzt, wie diejenige, wenn auch mehr gefärbte, welche eine gut und zweckmässig veranstaltete Röstung überstanden hat: daher man auch in allen Ländern, wo Flachsbau getrieben wird, allgemein darüber einverstanden ist, dass die *Röstung* oder das *Rotten* des Leins, nicht vermisset werden kann.

Dass die Röstung des Leins als ein chemischer Process angesehen werden muss, durch welchen eine Veränderung in der Grundmischung des ganzen Stängels bewirkt wird, ist leicht zu erachten; welche Erfolge aber das Rösten des Leins begleiten? darum hat man sich wenig, ja fast niemals bekümmert.

Mir schien es so interessant als wichtig zu sein, das was beim Rösten der Leinstaude vorgeht durch unmittelbar darüber angesellte Versuche entscheiden zu lassen.

Die von den Samenkapseln befreieten und getrockneten Stängel des Leins wurden in einem grossen gläsernen Gasentbindungsapparate, mit vorher ausgekochtem Flusswasser übergossen, so dass sie vollkommen damit bedeckt waren, und nun der Erfolg abgewartet; es boten sich folgende Erscheinungen dar.

Das Wasser fing an sich zu trüben; späterhin erhoben sich Gasblasen aus demselben, die sich wie *kohlensaures Gas* verhalten. Die Flüssigkeit nimmt nun eine gefärbte Beschaffenheit an, und einen säuerlichen Geschmack; es ist essigartige Säure gebildet, die blaues Lackmuspapier röthet, ohne dass die Farbe nach dem Austrocknen verschwindet. In diesem Zustande erhält sich die Flüssigkeit mehrere Tage. Werden die Leinstängel herausgenommen, getrocknet und gerieben, so löst sich die Faser leicht, die Röstung ist also vollendet.

Lässt man die Stengel noch länger in der Flüssigkeit, so verschwindet die Säure nach und nach ganz, alles wird neutral. Späterhin entwickeln sich Gasblasen, die einen stinkenden Geruch verbreiten und, in Vermengung mit atmosphärischer Luft, sich entzünden lassen; das Gas scheint ein Gemenge von *Kohlenwasserstoffgas* und von *Schwefelwasserstoffgas* zu sein, vielleicht auch etwas *Phosphorwasserstoffgas* zu enthalten. Die Flüssigkeit färbt sich immer dunkler, färbt *rothes Lackmuspapier* blau und *Kurkumapapier* bräunlich; sie zeigt Spuren von *Ammoniak.*

Werden jetzt die Stängel herausgenommen, getrocknet und gerieben, so löset sich zwar auch die Faser, aber ihre Farbe neigt sich in das braungelbe hin; sie ist gefärbt und ihre Festigkeit geringer, als bei der erstern.

Bleiben die Stängel noch länger in der Flüssigkeit liegen, so vermehrt sich die widrige Exhalation, die Faser wird dunkelbraun und ihre Festigkeit hat bedeutend gelitten.

Sie befindet sich nun in dem Zustande, den man den *überrösteten* oder *verrotteten* nennt.

Was hier vorgeht, muss auch beim Rösten des Leins in stehendem Wasser vorgehen; nämlich, in verschiedenen Perioden nach einander folgend, eine *geistige*, eine *saure* und eine *faulende* Fermentation. Die beiden *ersten* Perioden erfolgen von Seiten des mehlartigen Stoffes; die *letztere* von Seiten des Klebers.

Jenes sind die Erfolge, welche die *Wasserröste* begleiten; theilweise sind es dieselben, welche mit der *Thauröste* verbunden sind; die indessen weit langsamer, als die erste vor sich gehet, weil hier die Erfolge zu oft, wenn auch nur momentan, unterbrochen werden.

Könnte aller Lein blos der Thauröste unterworfen werden: so würde, bei einer sachverständigen Behandlung desselben, eine sogenannte Ueberröstung gar nicht möglich sein, auch ein schönerer, farbenloserer und viel weniger *Werg* darbietender *Flachs* dadurch gewonnen werden: ein Umstand, der sowohl für den Cultivateur, als für den Fabrikanten, von der grössten Wichtigkeit ist. Für den *erstern*, weil ihm sein in der Röste nicht verdorbener Flachs zu höhern Preisen bezahlt wird und er eine grössere Ausbeute gewinnt. Für den *zweiten*, weil sein daraus verfertigtes Gewebe *fester*, weniger gefärbt, und leichter zu bleichen ist.

Ein gut und regelmässig gerösteter Flachs ist hell, silbergrau von Farbe, besteht aus langen, weichen, sehr festen Fasern und setzt einer darauf wirkenden zerreissenden Kraft einen grossen Widerstand entgegen.

Ein *überrösteter* oder *verrotteter* Flachs ist dagen *gelb*, oder gar *braun* von Farbe, gemeiniglich von etwas krauser Faser, die an einigen Stellen das Ansehen hat, als sei sie verbrannt; er lässt sich nicht leicht ziehen, ohne zu zerreissen und in kürzere Fasern zu zerfallen.

Die *Thauröste* des Flachses ist also in jedem Betracht der *Wasserröste* vorzuziehen.

Der Grund, warum *sie* nicht allgemein und nicht allein angewendet wird, ist der, weil sie mehr Raum zum Ausbreiten des Leins erfordert, und weil bei entstehenden Stürmen die ausgebreiteten Stängel leicht verwirrt und zerstreuet werden.

Die *Wasserröste* hat hingegen mehrere Nachtheile, die aus technischen und policeilichen Gründen, eine totale Verbannung derselben sehr wünschenswerth machen. Dahin gehören 1) die fast stets damit verbundene theilweise Zerstörung der Flachsfaser; 2) die fast unzerstörbare Färbung derselben; 3) die stinkenden Exhalationen, welche in der Nähe der Wasserröstung verbreitet werden; 4) der nachtheilige Einfluss, wenn das Wasser, worin Flachs geröstet worden ist, mit *Fischteichen* in Gemeinschaft stehet; oder wenn solches mit anderm Wasser in Gemeinschaft tritt, mittelst welchem Schafe, Kühe, Schweine, Pferde oder andere Hausthiere getränkt werden; deren Gesundheit unausbleiblich dadurch gestört wird, so wie die Fische fast momentan dadurch getödtet werden.

Kann die *Wasserröste* in einem fliessenden Strome veranstaltet werden, dann wird sie der *Thauröste* analoger und ist mit keinem Nachtheil verbunden, weder für die *Atmosphäre*, noch für das *Wasser* selbst. Die nachtheilige Wirkung auf beide tritt erst dann ein, wenn die faulende Gährung beginnt, die eben in diesem Fall bei einer sachverständigen Behandlung durchaus vermieden werden kann.

Solches ist der Fall, wenn der mit der Wasserröstung beauftragte Arbeiter, die Stängel täglich wenigstens ein Mal prüft, ob die Vollendung der Röste erreicht ist; welches dadurch erkannt wird, dass der getrocknete Stängel, beim Zerknicken und Zerreiben mit den Händen, die glänzende Faser des Flachses leicht zu Tage legt. Nur längeres Beharren im Wasser kann alsdann die Fäulniss herbeiführen; ein solches ist aber durchaus überflüssig, verdirbt den Flachs und wirkt nachtheilig auf das Wasser, in welchem er liegt.

Derjenige, dem ein fliessender Strom zu Gebote stehet, thut wohl, wenn er sich Behälter von Gitterwerk aus Holz verfertigen lässt, die im Wasser leicht eingesenkt und wieder herausgehoben werden können. In diesem können die Stängel *fünf* bis *sechs* Fuss über einander geschichtet, dem fliessenden Strome ausgesetzt werden. Die Röstung erfolgt nach und nach und ihr Endpunkt ergiebt sich durch die vorher angeführte Prüfungsart.

Wem kein fliessender Strom zu Gebote stehet, der besitzt doch vielleicht einen *Teich*, wenn er auch *Fische* enthält, oder er kann sich leicht einen solchen abteufen lassen, weil in einer Tiefe von 16 bis 18 Fuss immer Grundwasser vorgefunden wird; auch kann leicht ein *Brunnenrohr* zu dem Behufe eingesetzt werden.

Hier genügt es nun, die vorher getrockneten Leinstauden blos in Wasser einzutauchen, solche dann auf am Besten beraseten Boden auszubreiten, wie sonst bei der *Thauröste.* Es ist hinreichend, wenn das Eintauchen an jedem Abend ein Mal wiederholt wird, damit die aufgenommene Feuchtigkeit am Tage verdunsten kann. Statt des freilich mühsamen Eintauchens können die ausgelegten Stängel auch mit einer Giesskanne alle Abend stark begossen werden. Tritt Regen ein, so ist das abendliche Eintauchen gar nicht erforderlich.

Damit aber nicht bei eintretenden Stürmen eine Zerstreuung statt finden kann, ist es zu empfehlen, die Stängel am Wurzelende zusammen zu binden, und solche so auszulegen.

Sobald die Röstung so weit vollendet ist, dass die trocknen und zerknickten Stängel die glänzende Faser leicht von sich lassen, bedürfen sie keines längern Liegens im feuchten Zustande; es würde nur dazu dienen, die Fäulniss und mit ihr die Färbung und Zerstörung der Faser eintreten zu lassen.

Werden diese Regeln beobachtet, so ist keine Verderbniss der Flachsfasern möglich, sie zeichnet sich im getrennten Zustande, durch eine schöne silbergraue, nicht gelber

oder braune Farbe aus, besitzt einen grossen Grad der Festigkeit und liefert beim nachmaligen Klopfen, Brechen, Schwingen und Hecheln, sehr viel spinnbaren Flachs und nur wenig Werg.

Man würde sich aber irren, wenn man glauben wollte, dass die Röstung allein diejenige Operation sei, wodurch die Flachsfaser verdorben werden kann; eine sehr wichtige Operation ist auch das nachmalige *Dörren* der gerösteten Stengel, um sie brechbar zu machen und den äussern Bast so wie den innern Firniss von der Faser zu trennen.

Da der Flachs eine vegetabilisch-organische Substanz ausmacht, so darf beim Dörren durchaus kein Grad der Hitze angewendet werden, wodurch eine Zerstörung in der natürlichen chemischen Grundmischung der Elemente seiner Faser herbeigeführt werden kann; d. i. der Grad der Hitze darf 30 bis höchstens 40 Grad Reaumur nicht übersteigen; jeder höhere Grad der Wärme veranlasset eine beginnende Zerstörung der Faser und mit ihr eine nicht zerstörbare Färbung derselben.

Die Landleute dörren ihren Flachs in einem Backofen, aus welchem das gahr gebackene Brod eben herausgenommen worden ist. Aber ein solcher besitzt immer noch eine Hitze, die 100 bis 120 Grad Reaumur beträgt, also viermal so viel, als erforderlich sein würde, um blos die Wässrigkeit zu verjagen. Grössere Cultivateurs bedienen sich dazu eines eigenen geheitzten *Darrofens*, bekümmern sich aber wenig um den Grad der Temperatur, auf welchen der Ofen geheizt worden ist; sie begehen also einen gleichen Fehler, wie der Bauer.

Das einzige Mittel, den Flachs bei dem Dörren gar nicht zu verderben, würde ein durch Wasserdämpfe geheizter Ofen sein, in welchem doch auch hier nur so viel Hitze gegeben werden darf, dass sie 30 bis höchstens 40 Grad Reaumur nie übersteigt, welches durch ein darin aufgehängtes Thermometer leicht beobachtet werden kann;

auch kann, unter Beobachtung der erforderlichen und diese nicht übersteigenden Temperatur, das Dörren in jeder Stube verrichtet werden, die mittelst jedem beliebigen Ofen geheizt werden kann; nur müssen Abzüge vorhanden sein, die den entweichenden Wasserdünsten einen Ausweg bahnen.

Wird diese Vorschrift befolgt, so gewinnt man die schönste Faser, die einen Silberglanz, grosse Festigkeit, viel Elasticität und überaus leichte Bleichbarkeit besitzt.

Dass Alles was hier in Beziehung auf das *Rösten* und das *Dörren* des *Flachses* erörtert worden ist, auch auf die Bearbeitung des *Hanfs* Anwendung findet, bedarf keines weitern Beweises.

VII.

Van - Mons

über einige Eigenheiten der verschiedenen Nebel.

(Kurzer Auszug eines in der Akademie der Wissenschaften zu Brüssel im April 1827 gehaltenen Vortrages, nach des Geh. Hofr. u. Ritter Wurzer's Uebersetzung *) bearbeitet.)

Die Nebel finden nur bei Erniedrigung der Temperatur statt welche eine Folge der mechanischen Ausdehnung der Luft ist. Es giebt *trockne* und *feuchte* Nebel, so wie auch solche die aus diesen beiden gemischt sind. Die *trocknen* Nebel besitzen einen besondern oft unangenehmen Geruch, ihre Farbe ist verschieden, einige sind weiss, andere bläulich, bronzefarbig und nicht selten lilas. Der Geruch der weissen trocknen Nebel ist ganz verschieden von dem der farbigen, und je stärker die letzteren gefärbt sind, um desto stärker ist der Geruch den sie verbreiten. Die *feuchten* Nebel sind nicht immer sichtbar, in jeden Falle aber geruchlos. Nur die sichtbaren besitzen etwas, was man nach des Verf. Ausdrucke „nach Kälte riechend" nennen könnte. Sie befeuchten alle Körper.

Die *gemischten* Nebel sind bald deutlich aus zwei Arten trocknen, bald aus einem sichtbaren feuchten und einem trocknen Nebel in sehr verschiedenen Verhältnissen gemischt. Nur ein unsichtbarer feuchter Nebel möchte wohl nicht mit einem trocknen zugleich existiren können. Diese gemischten Nebel verlieren sich nicht miteinander, sondern einer nach dem andern, wobei der trockne Nebel oft zuletzt entweicht. Sie haben das charakteristische Merkmal, dass sie befeuchtend und übelriechend zugleich sind.

Der sichtbare feuchte Nebel besitzt, wenn er mit einem trocknen, weissen Nebel vermischt ist, eine röthlich-

*) Kastners Archiv f. d. ges. Naturlehre. Bd. 12. 477 und Bd. 13. 55.

gelbe Farbe die vorzüglich Abends bemerkbar ist, wenn man ihn in einer gewissen Entfernung zwischen dem Auge und einem Lichte betrachtet.

Die feuchten Nebel, sichtbare sowohl als unsichtbare, vermischen sich oft mit dem Thaue, was man an der stärkeren Befeuchtung solcher Pflanzen erkennt, welche mehr als andre vom Thaue genässt werden, so wie an der stärkeren Befeuchtung des Glases und der positiven Metalle gegen die negativen, da diese nur durch den Nebel jene aber zugleich mit durch den Thau befeuchtet werden.

Man hat diese Verschiedenheiten, welche zwischen den Arten des Nebels statt finden, bis jetzt nicht beachtet und sie alle mit dem gemeinschaftlichen Namen *Nebel* belegt, wenn man auch bemerkte, dass es feuchte und übelriechende Nebel giebt. Sie alle hielt man für Ausdünstungen der Erde, für Wasserdämpfe die sich an feuchten Orten erheben, um sich in der Luft zu verdichten. Diess kam allerdings bei denjenigen feuchten Nebeln, die sich *im Sommer* und bei stillem Wetter fast täglich über dem Wasser erzeugen, um dann sich über die Nachbarschaft zu verbreiten, der Fall sein, die sichtbaren Nebel aber, welche in Holland und anderwärts vom December bis zum May statt finden, haben einen andern Ursprung und sie sind rein atmosphärische Erscheinungen. Den Geruch der stinkenden Nebel schrieb man ganz gewöhnlichen und je nach den verschiedenen Orten höchst verschiedenen Ursachen zu, so in Italien dem Rauche der Vulkane, anderwärts den Ausdünstungen aus Sümpfen, Ziegelbrennereien, verbrannten Braunkohlen und verbranntem Rasen und Seegras, deren Rauch sogar nach der Meinung einiger den ganzen Nebel ausmachen soll. Das Verbrennen des Torfes und Rasens, was an manchen Orten sehr häufig zur Verbesserung des Bodens angewendet wird, erzeugt allerdings einen dicken ausgedehnten und riechenden Rauch der sich nur langsam in die Luft erhebt und sich dann je nach der Witterung mehr oder minder schnell zerstreut, diess geschieht bei bewegter Luft schon im Momente seiner Entstehung und nur unter den

günstigsten Umständen verbreitet er sich auf etwa zwei Stunden weit in der Richtung des Windes. Es besteht dieser Rauch aus Kohlenoxyd, Kohlenwasserstoffgas, welches empyreutisches Oel aufgelöst enthält (Wasser, mechanisch emporgerissenen feinzertheiltem Kohlenstoff) und Kohlensäure. Nur die Kohle, das empyreumatische Oel, das Wasser und der Holzessig, welcher einige Zeit im Dampfzustande mit den Gasen gemengt bleibt, können die Luft trüben und ihr einen Geruch ertheilen, durch welchen dieser Rauch für Mund und Nase stechend wird. Die Verbrennung des Seegrases geschieht so vollkommen, dass fast blos Wasser und Kohlensäure erzeugt werden. Der dabei entwikkelte Geruch ist nur in der Nähe der brennenden Haufen bemerkbar, und wenn er auch nach der Meinung Einiger, Aehnlichkeit mit dem der stinkenden Nebel haben soll, so lässt sich doch, mit einiger Uebung, darin der Geruch der oben erwähnten Substanzen deutlich erkennen. Die Zeit während welcher man diese Verbrennungen vornimmt, ist übrigens sehr beschränkt, die Nebel aber erscheinen zu allen Jahreszeiten. In Belgien erscheint der trockne riechende Nebel bei Nordwind, der eigentlich stinkende aber am öftersten mit Ostwind, und obwohl er zu allen Zeiten erscheint, so ist er doch am häufigsten im Herbste und Frühjahr. Er kömmt zu jeder Stunde, bei Tag oder Nacht und erzeugt sich entweder in den höheren Regionen der Atmosphäre oder bildet sich rasch und durch aufeinanderfolgende Säulen in der ganzen Luftmasse. Ein von van Swinden beschriebner Nebel stand nicht höher als die Strassenlaternen, die Entstehung desselben, muss also bald in der Höhe bald in der Tiefe und auf ebner Erde statt finden können. Gewöhnlich erscheint der stinkende Nebel aber zuerst beim Auf- oder Untergang der Sonne, wo also die Luft erkältet ist, gegen Mittag wird er durch die Sonnenstrahlen verdünnt und unsichtbar, und gegen Abend erhält er seine ursprüngliche Verdichtung wieder. Auch sieht man ihn im Anfange in der Richtung der auf- oder untergehenden Sonne. Zuweilen erhalten sich Nebel Tage lang in den höheren Regionen

der Atmosphäre, ehe sie herabsteigen, er verbreitet sich durch fortschreitende Entwicklung, oder indem er sich allmählig von einem Punkte zum andern, bald mit bald ohne Zwischenräume mittheilt.

„Der stinkende Nebel dauert entweder nur ganz kurze Zeit (erscheint etwa 1 — 2 mal) oder dauert mehr oder weniger lang, und nimmt alsdann an Intensität zu, bis er die Hälfte seiner Dauer erreicht hat, wo er abzunehmen anfängt und sich in Nichts auflöst. Diesen regelmässigen Gang nehmen am deutlichsten jene Nebel welche entstehen, und verschwinden ohne bis zum Mittag zu reichen. Er erscheint bald früher bald später, ohne dass hierdurch seine Dauer abgekürzt wird. Ich habe ihrer wahrgenommen welche dreimal genau zu derselben Stunde wiederkehrten. Sie sind eher geneigt später als früher wiederzukommen. Wenn man beobachtet, dass die Dichtigkeit in dem Maase sich vermindert als er länger dauert, so ist diess ein Zeichen dass er bald vorüber ist.“

„Ich bin geneigt zu glauben, dass ein stinkender Nebel, welcher am Morgen erscheint, die Fortsetzung eines andern ist, welcher an einem andern Orte am Abend statt gefunden hatte. So verhält es sich mit jenen übelriechenden Nebeln welche sich allmählig in verschiedenen Gegenden eines Landes zeigen, und sechs Monate oder ein Jahr nachher an demselben Orte wiederkehren, wo sie ihren Ursprung nahmen oder welchen sie in ihrem Laufe schon besucht hatten. Es trägt sich wohl zu dass böse Nebel, welche auf dem Punkte standen zu verschwinden und kaum noch durch einen schwachen Geruch oder durch ein wenig Farbe bemerkbar waren, auf einmal wiederkehren und mit verdoppelter Intensität und Dauer stehen bleiben. In allen Operationen der Atmosphäre ist eine Beweglichkeit welche mit mehr Sorgfalt studirt zu werden verdient als bis jetzt geschieht.“

„Während des Erscheinens eines übelriechenden Nebels dauern die gewöhnlichen Veränderungen in der Atmosphäre fort. Dieselben können den Nebel unterbrechen, aber

sie machen ihn nicht verschwinden. Er erscheint wieder, sobald diese Veränderungen aufhören, und zeigt sich dann oft mit einer gewissermaassen concentrirten Activität. So lange er dauert, gehen Barometer und Thermometer ihren Gang, doch nur innerhalb gewisser Gränzen: das Barometer steigt selten mehr als bis zu 28 Zoll. Auch der Wärmemesser erleidet keine grossen Veränderungen, obschon sich diese Nebel bei jedem Grade unter 0 bilden können. Bei der Bildung derselben wird stets die Temperatur bedeutend vermindert, und diese Verminderung dauert mehr mehr oder weniger fort bis der Nebel verschwunden ist. Hygrometer und Manometer bleiben unverändert; machen sie eine Bewegung so zeigen sie eher Trockenheit und Verminderung der Dichtigkeit als das Gegentheil an. Die Luft zur Zeit eines solchen Nebels ist so wenig feucht, dass die Schwefelsäure in den Bleikammern eben so schnell dephlegmirt wird als bei der trockensten Witterung. Bei dem Nebel von 1825 sah ich den Thau sich mit eben der Regelmässigkeit bilden, wie beim heitersten Himmel. Hörte dieser auf so entstand Regen und der Nebel verschwand. In diesem Winter während des Nebels bildete sich zweimal gefrorner Thau, und ein nasser feuchter Nebel setzte sein Wesser ab ohne dass dadurch der stinkende Nebel unterbrochen oder geändert worden wäre. Wird ein solcher Nebel in ein Gewitter aufgelöst, was nicht vollkommen zum Ausbruch kömmt, so kann man seines Wiedererscheinens gewiss sein. Man könnte hieraus fast schliessen, dass ein Nebel eine ausgedehnte Gewitterwolke sei, wenn er sich nicht öfter in den untern als obern Lagen der Atmosphäre, und sowohl bei bedecktem als bei heiterem Himmel bildete."

„In einem Lande wo Winde die Vorläufer von Gewitter oder Regen sind, bläst der Wind sehr leicht den Nebel weg, man muss aber diess nicht dem Winde selbst zuschreiben, welcher nur eine Folge der Witterungsveränderung ist, sondern nur der letzteren."

„Im nördlichen Deutschland erzeugt ein solches Verschwinden Gewitter. Bei uns bringt es im Sommer heisse

und im Winter kalte Witterung. Der Nebel ist offenbar nicht Ursache dieser Witterung sondern der Vorläufer derselben. Er bildet sich unter demselben Einflusse, welcher der Luft anhaltende Trockenheit giebt. Selten erzeugt sich eine solche Witterung unmittelbar, sondern meistens mit einem Zwischenraume, in welchem anderes Wetter statt findet, z. B. ein Nebelregen mit Erhöhung der Temperatur. Verlängert sich die Dauer eines solchen Windes, so hört der Nebel ganz auf und erscheinet auch nicht wieder."

„Uebelriechende Nebel erscheinen bei jeder Witterung, sowohl bei der grössten Sommerhitze als in der heftigsten Kälte des Winters, jedoch nicht so dass sie gerade in den *höchsten* Hitze- und Kältegraden erscheinen, aber diese gehen ihnen vor, oder folgen ihnen unmittelbar. Sehr oft zeigen sich solche Nebel, wenn dicker Schnee über grosse Strecken ausgebreitet daliegt. Das Erscheinen solcher Nebel deutet immer auf eine grosse Veränderung in der Constitution der Luft. Die Natur dieser Veränderung ist fast in jedem Lande verschieden."

„Wenn durch irgend eine Veränderung des Wetters ein stinkender Nebel unterbrochen wird, und er erscheint, nachdem diese Veränderung aufgehört hat, wieder, so dauert die erste Witterung fort und der Nebel scheint oft, wie absichtlich, zurückzukehren um jene Witterung wieder statt finden zu lassen, als ob er durch diese Veränderung blos suspendirt gewesen wäre."

In Belgien verkündigt im Frühjahr und im Sommer ein übelriechender Nebel trockne und heisse Witterung, im Herbste Stürme und im Winter langen und starken Frost, der Hitze der letzteren Jahren und deren Kälte gingen dergleichen Nebel voran. Sind die Nebel weit verbreitet, so erheben sie sich sehr hoch in die Luft und man findet ihrer welche mehrere tausend Toisen von der Erde herauf betragen. Die stinkenden Nebel haben sehr oft eine Schärfe welche die Augen zu Thränen reizt und Husten hervorbringt.

Der Hr. Verfasser setzt nun ausführlich die Unmöglichkeit auseinander, dass die stinkenden Nebel Folgen von Rasenverbrennung oder Waldbränden sein sollen, und beweisst diess durch eine Menge von trocknen Nebeln, die zu den verschiedensten Jahreszeiten und an den verschiedensten Orten stattfanden, wobei zugleich auf die ausserordentlich weite Verbreitung derselben aufmerksam gemacht wird.

Darauf geht der Hr. Verf. zur speciellen Betrachtung der feuchten Nebel über. Da die Eigenschaften von diesen bekannter sind, so heben wir nur folgende wenige Sätze aus diesem Theile der Abhandlung aus.

Unsichtbare feuchte Nebel erscheinen nach Regen, die sichtbaren treten ein, wenn die Luft schon etwas trocken ist, doch geht auch oft feuchtes Wetter durch einen solchen Nebel oder einen feinen Regen in welchen er sich aufgelöst hat in trocknes über. Dte Disposition der Atmosphäre zu Regen, welche der üble Geruch der Abtritte, Ableitungsgräben u. s. w. verkündigt, begünstigt die Bildung der oben bezeichneten feuchten Nebel. Oft benetzen die feuchten Nebel die Körper nur in einer gewissen Höhe, die aber sehr verschieden ist, und zunimmt bis der Nebel verschwunden ist, diese Höhe ist dann überall gleich und lässt sich an den Baumstämmen wahrnehmen. Manchmal werden tiefer liegende Gegenstände gar nicht nass, sondern blos höher stehende. Für die Ursache der übelriechende Nebel hält der Verf. das elektrische Fluidum, welches nach seiner Ansicht *ungebunden* darin vorhanden sein soll. (?)

Da Brugmanns die Gegenwart der schwefligen Säure in den stinkenden Nebeln behauptet hat, so bediente sich der Verf. des dichten und stinkenden Nebels vom 12 Junius 1825, um zu erforschen ob ein fremder Stoff sich in demselben befinde. Er brachte mittelst einer Druckpumpe und eines Blasebalges die mit Nebel imprägnirte Luft in drei mit Hälsen und Hähnen versehene grosse Gefässe wovon eins destillirtes Wasser, das andere sehr verdünnte Kalisolution das dritte rektificirten Weingeist enthielt. Das Durch-

strömen wurde ohngefähr 2 Stunden lang fortgesetzt. Das destillirte Wasser erhielt dadurch keinen Geruch, und auf das Wasser im zweiten Becher reagirte weder essigsaures Blei noch salpetersaures Silber.

Wurzer macht jedoch hierbei darauf aufmerksam dass wohl die Nebel sich hinsichtlich ihres Gehaltes an fremden Stoffen sehr verschieden verhalten mögen, und erinnert dabei an eine Beobachtung Witting's, welche dieser Chemiker an einem in der Gegend von Höxter statt gefundenen Heerrauche machte. Dieser bewirkte ein Gelbwerden der Blätter und Halme des Getreides, wobei gewissermaassen eine Corrosion statt fand. Die pommeranzengelbe und pulvrige Substanz, welche sich dabei gebildet hatte, prüfte Dr. Witting mit Reagentien. Aus den erhaltenen Anzeigen glaubte er schliessen zu dürfen, dass eine freie Säure zerstörend gewirkt habe, welche als ein Gemisch von Phosphor- Salz- und Schwefelsäure etwa ein saures Kalksalz gebildet habe. Dass das Meteorwasser eine Menge fremder Beimischungen enthält, ist wenigstens sehr bekannt.

VIII.

Ueber die chemische Untersuchung der Schwefelwasserstoffhaltigen Mineralquellen und namentlich der Fistler Heilquelle.

Vom
Dr. Witting in Höxter.

Einleitung.

Es dürfte vielleicht dem Publikum, welches in diesen Blättern bereits die Untersuchung der Schlammbäder zu Fistel ihrem Hergange nach mitgetheilt erhielt, nicht unangenehm sein, auch die Beschreibung der dortigen Schwefelquellen, der chemischen Analyse zufolge, zu erfahren, hauptsächlich da jene Quellen einige neuere interessante Erscheinungen andeuteten, und anderntheils der Werth derselben auch von einer grossen Reihe von Bestandtheilen, die unter sich eine mannigfaltige Verbindung beobachten, abhängig ist. —

Wenn auch nicht geläugnet werden kann, dass unsere chemischen Journale nicht selten reichhaltig mit Beschreibungen „der chemischen Analyse von Mineralquellen" ausgeziert sind, so dürfte andern Theils wohl mit Recht die Behauptung festgestellt werden, dass eine jede dieser Zergliederungen gleichsam als selbstständig für sich dasteht, und ferner möchte zu versichern sein, wie erst seit der Untersuchung der Carlsbader Quellen durch den berühmten Berzelius die Arbeiten dieser Art einen evidenten Werth erhielten.

Da von Seiten des Staates häufig eine Beschäftigung dieser Art gefordert wird und die Untersuchung der Mineralquellen allerdings als ein wichtiger Zweig im Gebiete der technischen Chemie in Anspruch genommen werden kann, so erachtete ich es mit der Tendenz dieser Blätter verträglich,

meine Ausarbeitungen (gleich denen über Untersuchung der Schlammarten B. 1. S. 284) hier niederzulegen.

Ich war von einer Königlichen Regierung mit dieser Arbeit beauftragt, habe jedoch das nicht zur Sache gehörige hier weggelassen, und bin dem strengwissenschaftlichen Wege gefolgt, indem ich ausserdem die Acten nochmals für diesen Zweck vollständig umgearbeitet, und mit Zusätzen vermehrt habe.

Weiterhin in folgenden Heften werde ich mir auch erlauben noch einige Ideen über „die Erzeugung der Mineralquellen selbst“ mitzutheilen. Es wird dem gütigen Leser erinnerlich sein, wie ich bereits früher bei Gelegenheit der Beschreibung unserer benachbarten reichhaltigen Godelheimer martialisch-salinischen Quellen diese Materie in Anregung brachte, auch war es ausserdem für mich überraschend, vor einiger Zeit in dem Bülletin des sciences médicales von Seiten der französischen Chemiker, der Theorie über die Erzeugung der Kohlensäure, gehuldigt zu sehen. Uebrigens bin ich weit entfernt, der Meinung bewährterer Chemiker entgegen treten zu wollen. — Der Grundsatz „*Caute et candide, quod hora negat, dies forsan dabit*“ möge uns auch bei unseren ersteren Beschäftigungen nie verlassen.

Da in den Mineralquellen Fistels eine so manigfaltige Menge von Bestandtheilen vorkommen, so darf ich, bei der Zufriedenheit, welche man meinen diesseitigen Arbeiten schenkte, erwarten, dass auch dieselben einigermassen bei ähnlichen Fällen zur Richtschnur, dienen können.

I. Physikalische Untersuchung der Quellen.

Wir haben hier hauptsächlich drei einzeln gelegene Quellen zu berücksichtigen, die im steten Gebrauch sind und sich an Stärke vor den übrigen auszeichnen. Nämlich

1) die Badequelle
2) die Trinkquelle
3) der Augenbrunnen.

a) Tiefe der Quelle.

Badequelle	= Rheinl. Zoll		65,50
Trinkquelle	= —	—	96,00
Augenbrunnen =	—	—	104,00

b) Sprudel des Wassers.

Die Quellen entwickeln von Zeit zu Zeit Gasblasen. Am sichtbarsten fand diese Erscheinung bei No. 3 statt.

c) Durchsichtigkeit des Wassers.

Das Wasser ist im frisch geschöpften Zustande durchsichtig klar. Nach längerem Stehen wird es mehr opalisirend. Ausserdem sind die Seitenwände der Quellen mit einer lockeren weissen Substanz überzogen.

d) Geschmack und Geruch.

Oft mehr oder weniger stark nach Schwefelwasserstoffgas; nach einem heissen Tage, den darauf folgenden Morgen stärker jenes Gas exhalirend, so auch fast gänzlich verschwindend. Der Geschmack ist bitterlich-salinisch erfrischend.

Dr. Delius, Besitzer dieser bei *Minden* belegenen Badeanstalten, versichert, die Bemerkung gemacht zu haben, wie der Geruch bei mit Electrizität angeschwängerter Atmosphäre, bedeutend penetranter sei. Es würde diess mit der von Wurzer (in seinem neuen Werke über *Nenndorf's* Heilquellen) gegebenen Ansicht über die electronegativ-positive Kette in den Mineralquellen (? d. H.) übereinstimmen. Hiervon ein Mehreres in der Folge. —

e) Specifische Schwere.

Das Verhältniss zwischen den Quellen 1, 2, 3, war im Durchschnitt = 1,003 : 1,000 des Wassers im reinen Zustande.

f) Temperatur der Quellen.

Bei den hier zu berücksichtigenden meteorologischen Verhältnissen war die Temperatur der Quellen (am 29. Aug. 1826 untersucht) nachstehende.

Barometer bei 10° R.			*Thermometer nach R.*			*Hygrometer nach de Luc.*		
Morgen,	Mittag,	Abend.	M.	M.	A.	M.	M.	A.
28″	28″	27″ 11‴	11 +	22 +	14 +	49.	49.	49.
Badequelle			10 +	$10\frac{1}{4}$ +	$10\frac{1}{2}$ +	—	—	—
Trinkquelle			$9\frac{3}{4}$ +	10 +	$9\frac{3}{4}$ +	—	—	—
Augenbrunnen			$9\frac{1}{2}$ +	$10\frac{1}{4}$ +	$10\frac{1}{4}$ +	—	—	—
benachbarter Auefluss			$13\frac{1}{4}$ +	$15\frac{1}{4}$ +	$17\frac{1}{4}$ +	—	—	—

Bemerkung. Es darf wohl nicht verabsäumt werden bei Mineralquellen, wo kleine Flüsse u. s. w. benachbart sind, diese ihrer gewöhnlichen Temperatur nach zu prüfen, und mit jenen in Vergleich zu stellen.

II. *Chemische Prüfung.*

a) qualitativ chemische Untersuchung.

1) *auf geschwefeltes Wasserstoffgas im frischgeschöpften Zustande.*

a) salpetersaures Ammoniakalsilber, wurde schnell unter Ablagerung eines bräunlichen Niederschlages gefärbt. —

Die ungemein empfindliche Reaction dieses Prüfungsmittels finden wir neuerdings wieder durch Brandes bestätigt. (Pyrmonts Mineralquellen von Brandes und Krüger. 1826.) Es wurde durch dasselbe in einem Civilpfunde des Wassers 0,84 C. Zoll Hydrothionsäure nach Brandes angezeigt. — Hier hatten wir natürlich mit einer bedeutendern Quantität zu thun. —

b) salpetersaures Wismuthoxyd, erschien bräunlich roth gefärbt.

c) die löslichen Bleisalze erzeugten bräunlichschwarze Niederschläge.

d) Brechweinsteinlösung erhielt zuerst eine gelbliche Färbung, späterhin schied sich ein pommeranzenfarbener Niederschlag ab.

e) regulinisches Quecksilber lief bräunlich an.

f) Bei Berührung der Luft opalisirte sich das Wasser und setzte nach und nach einen Niederschlag ab.

Die Gegenwart der Hydrothionsäure war vollkommen, durch die gedachten Versuche, erwiesen.

2) *auf freie Kohlensäure.*

a) das frisch geschöpfte Wasser führt, von Zeit zu Zeit, der Oberfläche des Gefässes Gasblasen zu.

b) erregten Wein und Zucker ein geringes zischendes Geräusch, mit dem Wasser in Berührung gesetzt.

c) wurde Lackmuspapier nach einiger Einwirkung schwach geröthet.

d) erregte frisches Kalkwasser in dem Wasser einen in weniger Salpetersäure wiederum löslichen weissen Niederschlag.

e) der durch Barytwasser herbeigeführte Niederschlag war durch jene Säure zum grössten Theil verschwindend.

f) Mineralisches Chamäleon veränderte rasch die grüne Farbe ins Rothe.

Der Augenbrunnen deutete stets auf höheren Gehalt an Kohlensäure hin.

Die Gegenwart beider gedachten gasförmigen Substanzen ergab sich auch noch durch Erhitzung des Mineralwassers im pneumatischen Apparate, indem die entwickelten Gasarten in oben gedachte metallische Salzlösungen, und andern Theils in Barytwasser, geleitet wurde. Es ist übrigens hier noch zu bemerken, wie die letzteren Antheile der Gasarten sich selbst erst bei der Erhitzung von 80° R. losreissen, und an diesem Mineralwasser bedeutend stark gebunden erscheinen. Ich habe diese Erfahrung hier noch ausserdem gemacht, als ich aus grossen Glaskugeln die Gasentwickelung, zur Bestimmung des quantitativen Verhältnisses, vornahm.

Im bereits gekochten Wasser fanden diese Erscheinungen nicht statt, auch wurden keine Spuren irgend einer andern freien Säure wahrgenommen. —

3) *auf Eisenoxydul, im frisch geschöpften Zustande.*

a) Gallustinctur bewirkte in den Quellen durch längere Berührung einen anfangs schwach purpurbläulichen, später-

hin dunkler werdenden Niederschlag. Bei dem geringern Gehalte dieses Wassers an Eisen ist es, wie auch Wurzer in seiner Schrift über Nenndorf bemerkt, nothwendig, dass der Reaction genugsam Zeit verstattet werde.

b) die Gallussäure zeigt sich (wie auch Kastner früher bemerkte) in diesem Falle wirksamer.

c) Blausaures Eisenkali erhielt erst bei einen geringen Zusatze von Salzsäure die bekannte Farbeveränderung, jedoch auch nach mehreren Stunden.

Das gekochte und filtrirte Wasser zeigte diese Erscheinungen nicht. Ein Beweis von der Gegenwart des kohlensauren Eisens. Uebrigens übte die Trinkquelle am wirksamsten jene Reaction aus.

4) *auf gebundene Mineralsäuren.*

A. Schwefelsäure.

Sowohl im frischen, wie gekochten Zustande des Wassers bewirkten:

a) Barytsalze bedeutende, in hinzugesetzter weniger Salpetersäure unlösliche weisse Niederschläge.

b) desgleichen essigsaures Blei.

Sehr reichhaltig schien schon nach diesen Versuchen der Brunnen No. 3. gebundene Schwefelsäure zu enthalten.

B) Salzsäure.

Wurde das gekochte und filtrirte Wasser zuerst mit essigsaurem Baryt vorsichtig behandelt, um die Schwefelsäure wegzuschaffen, und nun nach mehrmaligem Filtriren Silbersolution hinzugefügt, so erschien ein weisser käsigter, in weniger Salpetersäure unlöslicher, Niederschlag, am Lichte sich färbend. Dieser Versuch deutet schon auf die Gegenwart der Salzsäure hin.

C) Phosphorsäure.

Der Rückstand von mehreren Pfunden des Wassers wurde zuerst mit reinem Wasser ausgekocht, und die unlöslichen Salze in mit Salzsäure geschärftem Wasser gelöst. Die filtrirte Flüssigkeit wurde mit Ammoniak übersättigt,

der erhaltene Niederschlag in verdünnter Salzsäure gelöst und vorsichtig mit blausaurem Eisenkali behandelt. Die hier bewirkte Trübung wurde durch wiederholtes Filtriren weggeschaft, und nun Ammoniak in geringen Ueberschuss hinzugefügt, wobei die Gegenwart des phosphorsauren Kalkes zur Genüge erwiesen wurde. Das Verhalten vor dem Löthrohre liefert den Beweiss überzeugender.

5) *Prüfung auf Kalien und Erden.*

a) *Kalkerde im gebundenen Zustande.*

1) Sowohl das frisch geschöpfte, wie auch gekochte und filtrirte Wasser, erregte mit kleesauren Salzen einen bedeutenden weissen wolkenartigen Niederschlag, schwer in Säuren lösbar;

2) desgleichen gaben die löslichen Kalien, leicht in verdünnten Säuren lösbare weisse Niederschläge.

Die Gegenwart der gebundenen Kalkerde war daher hier ermittelt.

b) *Talkerde im gebundenen Zustande.*

1) Es wurde das gekochte und filtrirte Wasser der Quellen zuerst mit kleesaurem Kali behandelt, um den Kalk wegzuschaffen, und hierauf nach dem Filtriren, im erhitzten Zustande, kohlensäuerliches Kali hinzugesetzt, wobei sich ein vuluminöser Niederschlag ablagerte, der die Eigenschaften der Talkerde besass.

2) Ein Theil dieser Flüssigkeit durch das Sieden mehr eingeengt, und mit phosphorsaurem Ammoniak im Ueberschusse der Säure versetzt, lieferte nach dem Erkalten und längerem Stehen die bekannte dreifache phosphorsaure Ammoniakal-Talkverbindung.

c) *Kohlensaures Natron.*

Ueber das Vorkommen desselben ist man verschiedentlich zweifelhaft gewesen, indem man bei Untersuchungen kohlensaurer Mineralquellen, in den meisten Fällen, zu sehr den Reactionen trauete.

Man verfährt am besten, indem man eine beträchtliche Quantität des Wassers für sich scharf zur Trockniss eindunstet, der Rückstand zerreibt, mit wenigem Wasser löst und aufs neue einer ähnlichen Procedur unterwirft. —

Man wird sodann durch die alkalische Reaction auf geröthetem Lackmuspapiere sich von der Gegenwart des Natrons *a priori* überzeugen können. — In diesen Quellen fand ich *Natron* vor. —

Bemerkung. Brandes hat in seiner Schrift über *Pyrmont* diesen Gegenstand vornehmlich zur Sprache gebracht, dass das wiederhohlte Eindunsten und Auflösen stets eine stärkere Reaction herbeizuführen im Stande sei. Ich schlage vor, die Lösung der zurückgebliebenen Salzmasse nur mit höchst geringer Menge des Wassers vorzunehmen, da sonst leicht der, wenn auch nur im geringen Verhältnisse gelöste, kohlensaure Kalk ebenfalls eine Reaktion herbeizuführen im Stande ist, und dieses zu Irrthümern Veranlassung geben könnte, im Fall man nämlich nicht sofort andere Prüfungsmittel auf Kalk zur Beihülfe nehmen will. Wird dieser jedoch vorher mit oxalsaurem Ammoniak weggeschafft, der Niederschlag abfiltrirt, die Flüssigkeit abgedunstet, und der Rückstand hierauf ferner geglüht, um das Ammoniak zu verflüchtigen, so wird man sicherer gehen. Uebrigens muss man auch auf etwa vorhandene Talkerde, welche bei der Glühhitze ihre Salzsäure fahren lässt, aufmerksam sein, so auch, dass bei möglicher Gegenwart von schwefelsaurem Natron in dem zu glühenden Rückstande kein Oxalsäuregehalt mehr zugegegen ist, da der Kohlenstoff derselben sonst leicht das schwefelsaure Natron in Schwefelnatron umwandelt und dieses sodann auch Reaction ausübt.

d) Kali.

Da man dieses Alkali leicht in torfreichen Gegenden, wozu Fistel zu zählen ist, vermuthen kann, so schenkte ich auch diesem Umstande besondere Aufmerksamkeit, hauptsächlich da Wurzer es in den *Nenndorfer* Quellen eben so wenig, wie Dumenil in den *Eilsener*, aufgefunden hat.

Ich beobachtete bei dieser Untersuchung zwei Methoden.

1.

Eine ansehnliche Menge des Salzrückstandes wurde mit wenigem Wasser behandelt, um die leicht löslichen Kali- und Natronsalze zu erhalten. Nach dem Filtriren wurde die Lauge mehr eingedunstet und hierauf schwach mit Salpetersäure übersättiget. Demnächst wurde der Flüssigkeit neutrales salzsaures Platinoxyd hinzugefügt, und die Masse zur gegenseitigen Einwirkung zwölf Stunden sich selbst überlassen.

2.

Wurde nach Wurzer (d. S. über *Nenndorf*) der Rückstand von mehreren Pfunden des Wassers im Platintiegel geglüht, im Agatmörser zerrieben, mit absolutem Alkohol, die in letzterem löslichen Salze weggeschafft, hierauf der Rückstand mit wenigem destillirten Wasser, soviel, als erforderlich war, die darin lösbaren Salze aufzunehmen, behandelt, auch von Neuem filtrirt, und zur concentrirten Lauge abgedunstet. Derselben wurde ebenfalls salzsaure Platinlösung zugefügt und sich selbst überlassen. Nach Verlauf der oben angezeigten Zeit bemerkte ich mit Vergnügen, die Absonderung des schwerlöslichen körnigten gelben Niederschlags, oder der dreifachen Salzverbindung. Uebrigens schien mir die Quantität in der reichhaltigen Menge des Salzrückstandes selbst nur unbedeutend zu sein. —

II. b. Quantitativ chemische Untersuchung,

1) *der vorhandenen Gasarten.*

a.

Zuerst wurde eine bestimmte Quantität des Wassers der Mineralquellen nach und nach unter dem Niveau derselben, bei 27″ 11‴ Barometerstand, + 15° R. (als mittleres Verhältniss während der Untersuchungen) in einer dazu passenden geräumigen Glaskugel geschöpft, und dieselbe unter dem Spiegel sorgfältig verkorkt, auch mit einer Entbindungsröhre versehen, die kunstgerecht dem fest lutirt werdenden Woulf'schen Apparate zugeführt wurde, in welchem eine

reichhaltige Quantität frisch bereitetes Kalkwasser vorhanden war.

Die Erhitzung geschah mit Vorsicht, und wurde das Sieden des Inhaltes so lange fortgesetzt, als sich noch Gasblasen entwickelten. Ich fand hier Dumenil's Angabe bestätigt (wie ich auch schon früher bei meinen Untersuchungen über das Godelheimer Wasser fand), dass noch eine verhältnissmässige Menge des Gases im Wasser gefesselt sein kann, selbst wenn dieses den Siedepunkt erreicht hat. Sehr auffallend, war mir dieses bei der hier erwähnten Quelle, wo das gebundene Gas sich fast momentan beim Herannahen des heftigeren Aufwallens entwickelte.

Das getrübte Kalkwasser wurde nach beendigter Operation wiederholt zur vollkommenen Absorbtion der Gasart geschüttelt, und hierauf der Niederschlag sorgfältig getrennt und gesammelt. Er verhielt sich wie kohlensaurer Kalk, wurde kunstgerecht getrocknet, und besass an Gewicht:

a, für die Trinkquelle	in 14 Pfund	7 Gran
b, für die Badequelle	desgleichen	7 —
c) für den Augenbrunnen	desgleichen	14 —

Diese Operationen wurden verschiedentlich wiederholt und wenig abweichende Resultate erhalten. Wir werden, wenn

100 Theile kohlensauren Kalkes = sind 56,39 Basis + 43,61 Kohlensäure,

für die Quellen

a, auf	14 Pfund Civilgewicht	= 3,0527 Gr.	Kohlensäure
b, auf	desgleichen	= 3,0527 —	—
c, auf	desgleichen	= 6,1104 —	—

oder

a, auf	14 Pfund Civ. Gew.	= 6,1054	Cubikzoll
b, auf	desgleichen	= 6,1054	—
c, auf	desgleichen	= 12,2103	—

der Kohlensäure rechnen können.

b.

Die Anwendung des Barytwassers erschien mir hier aufs Neue wieder nicht recht practisch. Ich habe oftmals

die Erfahrung gemacht, dass durch die geringste Berührung mit der Atmosphäre schon bei der Filtration ein Theil Kohlensäure von jenem aufgenommen wird. Auch schien mir bei dieser gemengten Gasart die Hydrothionsäure einigen Einfluss auf den Baryt zu äussern.

c.

Auf eine ähnliche Weise, wie bei *a* wurde verschiedentlich das Gas der Mineralquellen in salpetersaure Ammoniakalsilberlösung geleitet, und hier nach beendigter Operation, wobei stets ein heftiges Sieden statt fand, um die Hydrothionsäure, eng an Wasser gebunden, zum freien Uebertritt zu bringen, folgende Resultate erhalten.

Es wurden bräunlich schwarze Niederschläge, als Schwefelsilber, erzeugt, die nach gehörigem Aussüssen und Trocknen gewogen wurden. Sie waren in folgenden Verhältnissen vorhanden:

für *a*, Trinkquelle	14 C. Pf.	= 23,52 Gran.
— *b*, Badequelle	desgleichen	= 23,52 —
— *c*, Augenbrunnen	desgleichen	= 20,64 —

Nach den Bestimmungen von Grotthuss würden dieselben entsprechen an Hydrothionsäure:

bei *a*, = 11,76	Cubikzoll
— *b*, = 11,76	—
— *c*, = 10,22	—

d.

Um die Gesammtmasse des Gases näher zu erforschen, und gleichsam die gedachten Versuche mehr zu revidiren, wurde der hydrargyro-pneumatische Apparat in Anwendung gesetzt. Als Gesammtmasse des Gases wurde nach mehreren Versuchen erhalten

für *a*, in 14 Civilpfunden	17,50 C. Z.	
— *b*, — —	—	17,50 —
— *c*, — —	—	24,50 —

als gemengtes hydrothionsaures und kohlensaures Gas.

2) *der fixen Bestandtheile.*

1.

Es wurden von den drei Quellen jedesmal eine Portion Wassers von 14 C. Pf. nach und nach in Porcellangefässen eingedunstet, und jede Portion zum Rückstande von zwei Pfunden gebracht.

Bei dieser Operation hatten sich schon bedeutende Quantitäten crystallinischer Salze abgeschieden. Das Gefäss wurde vom Feuer entfernt, und nun die Lauge der Krystallisation überlassen. Während zwölfstündlicher Ruhe hatten sich überall eine Menge blättriger Krystalle abgesondert, welche auf dem Filtrum gesammelt, ausgesüsst, im Platintiegel, ohne Zersetzung, scharf getrocknet und gewogen wurden,

für *a*,	war	das	Gewicht	=	186	Gran
— *b*,	—	—	—	=	190	—
— *c*,	—	—	—	=	210	—

Die Farbe der gedachten Krystalle war weiss, etwas ins Gelbliche übergehend. Sie wurden einstweilen zurückgestellt.

2.

Die von 1 abfiltrirten Flüssigkeiten wurden scharf zur Trockniss verdunstet und, noch erwärmt, die Salzmasse gewogen. Das Gewicht war

für *a*,	=	52	Gran
— *b*,	=	64	—
— *c*,	—	82	—

und die Farbe weiss, etwas gelblich.

3.

Die salinischen Rückstände von 2 wurden in hinlänglicher Menge heissen destilirten Wassers gelöst und filtrirt. Bei jedem derselben hatte sich im Filtrum ein Rückstand abgelagert, welcher nach dem Aussüssen jenem von 1 zugefügt wurde.

4.

Die Flüssigkeiten von 3 wurden so lange mit essigsaurem Baryt vorsichtig versetzt, als noch ein weisser Niederschlag (der stets bedeutend war) erfolgte. Dieser wurde, ausgesüsst, kunstgerecht scharf getrocknet und gewogen. Das Gewicht war

für *a*, (Trinkquelle) = 48 Gran
— *b*, (Badequelle) = 36 —
— *c*, (Augenbrunnen) = 40,25 —

Die Niederschläge verhielten sich als schwefelsaurer Baryt.

5.

Die von dem schwefelsauren Baryt abfiltrirten Flüssigkeiten, laut 4, wurden so lange mit salpetersaurem Silber behandelt (wobei stets unbedingte Vorsicht zu empfehlen ist) als der bekannte weisse Niederschlag erschien. Dieser wurde gut ausgesüsst, im Schatten getrocknet. Das Gewicht war:

für *a*, = 12,50 Gran
— *b*, = 10,50 —
— *c*, = 11,00 —

Die Niederschläge verhielten sich als salzsaures Silberoxyd.

6.

Die von 5 abfiltrirten Flüssigkeiten wurden so lange vorsichtig mit kleesaurem Ammoniak behandelt, als noch ein weisser wolkenartiger Niederschlag erschien, welcher abfiltrirt und gut ausgesüsst wurde. Nach vorsichtigem Trocknen besass er an Gewicht:

für *a*, = 1,75 Gran
— *b*, = 2,00 —
— *c*, = 2,00 —

7.

Die von 6 abfiltrirten Flüssigkeiten wurden erhitzt, und noch heiss mit Ammoniak vorsichtig behandelt. Es erfolgte ein voluminöser weisser Niederschlag, der, ebenfalls ausgesüsst und getrocknet, an Gewicht betrug:

für *a*, = 3,25 Gran
— *b*, = 2,50 —
— *c*, = 2,50 —

8.

Die hiervon abfiltrirte Flüssigkeit wurde behutsam zur Trockniss eingedunstet, in Gläschen vertheilt und der ferneren Prüfung unterworfen. Die Masse war überall bräunlich gefärbt und ungemein hygroscopisch. —

9.

Es wurde zur Untersuchung der im Wasser unlöslichen Rückstände laut 1. *a, b, c,* geschritten, und die Hälfte der Masse zuerst in Anwendung gesetzt. —

Demzufolge wurden 93 Gran von *a,* 95 Gran von *b.* 105 Gran von *c.* jedes für sich in einer Phiole der Behandlung mit anderthalb Unzen reiner Hydrochlorsäure unterworfen, wobei jedesmal ein Aufbraussen erfolgte und namentlich folgender Gewichtsverlust an sich entwickelnder Kohlensäure.

Für *a*, = 7,00 Gran
— *b*, = 3,50 —
— *c*, = 5,00 —

Nach geschehener Procedur verblieb die Salzsäure damit in Berührung auch unter Erwärmung, und erzeugte theilweise mit der Substanz eine feste zusammenhängende gallertartige Masse, die durch Schütteln getrennt werden konnte. — Die Flüssigkeiten wurden nach gehöriger Digestion (wobei die Säure stets prädominirend war) mit Wasser verdünnt und filtrirt, die Rückstände wiederum ausgesüsst, getrocknet, scharf geglüht und gewogen. An Gewicht hatten dieselben:

für *a*, = 66 Gran
— *b*, = 76 —
— *c*, = 86 —

10.

Die hiervon abfiltrirten Flüssigkeiten wurden vorsichtig mit essigsaurem Baryt behandelt, so lange noch (häufige)

Niederschläge entstanden. Der erzeugte schwefelsaure Baryt wurde ausgesüsst und scharf getrocknet. Er besass

für a, = 25 Gran
— b, = 29 —
— c, = 19 —

11.

Die hiervon abfiltrirten Flüssigkeiten wurden nach 6. behandelt, der kleesaure Kalk im getrockneten Zustande geglüht, zu kohlensaurem Kalk verwandelt, sodann mit Schwefelsäure zu Gyps, abermals geglüht lieferten die Rückstände:

für a, = 9,50 Gran
— b, = 7,50 —
— c, = 6,50 —

12.

Die von dem kleesauren Kalke getrennten Flüssigkeiten in der Wärme mit Ammoniak behandelt, gaben voluminöse, ins Bräunliche gefärbte Niederschläge. Durchs Aussüssen und Trocknen derselben, wie auch Behandlung mit verdünnter Hydrochlorsäure, Filtration, grössere Verdünnung mit Wasser und nachherigem Niederschlagen, zuerst mit blausaurem Eisenkali und dann in der Wärme mit Ammoniak, wurden Niederschläge erhalten, die mit

1) dem blausauren Eisenkali

für a, = 1,75 Gran
— b, = 1,25 —
— c, = 1,25 —

betrugen (durch Eisenoxydul erzeugt),

2) dem Ammoniak

für a, = 4,50 Gran
— b, = 3,75 —
— c, = 3,50 —

ausmachten, sich als Talkerde andeutend. Sie wurde scharf getrocknet.)

13.

Die laut 8 bezeichneten eingetrockneten Rückstände wurden bis zum geringen Ueberschusse mit verdünnter Schwefelsäure behandelt. Sie lösten sich sämmtlich etwas bräunlich gefärbt, mit Aufbraussen darin auf, wurden zur Trockniss verdunstet, und nun abermals, in wenigem Wasser gelöst und filtrirt, der Krystallisation ausgesetzt, nachdem sie durch Platinlösung vorher einen geringen Gehalt an Kali augenscheinlich andeuteten. Die erhaltenen Krystalle verhielten sich wie schwefelsaures Natron, und gaben nach und nach eingedunstet, getrocknet und geglüht:

für *a*, = 60 Gran
— *b*, = 82 —
— *c*, = 105 —

trocknes Salz.

14.

Die hiervon abfiltrirten Flüssigkeiten lieferten an Extractivstoff:

für *a*, = 5,50 Gran
— *b*, = 6,50 —
— *c*, = 4,00 —

15.

Es wurde nun zur Untersuchung der oben bemerkten laut 9 bezeichneten Rückstände von *a* = 66 Gran, *b* = 76 Gran, *c* = 86 Gran geschritten.

Zu diesem Behufe wurde ein jeder Rückstand mit der doppelten Menge trocknen reinen Aetzkalis im Platingefässe unter Zusatz der achtdoppelten Menge Wassers zur schwachen Trockniss eingedunstet, und die weisslich graue Masse mit verdünnter Salzsäure zum Ueberschuss in einer Phiole unter Erhitzung behandelt, und nach der rasch erfolgten totalen Lösung mit mehr Wasser verdünnt, dem Erkalten ausgesetzt, und sodann filtrirt. Auf dem Filter hatten sich geringe bräunliche Sedimente abgelagert, die ich für bituminösen Harzstoff erkannte, und deren Gewicht

für a, = 0,25 Gran
— b, = 0,25 —
— c, = 0,15 —

ausmachte.

16.

Sämmtliche Filtrate zur möglichsten Trockniss eingedunstet und sodann wieder aufgelöst, liessen bei der abermaligen Filtration ein weisses Sediment zurück, das ich leicht nach seinen Eigenschaften für Siliciumoxyd erkannte und dem Gewichte nach

für a, = 0,50 Gran
— b, = 0,50 —
— c, = 0,75 —

ausmachte.

17.

Die filtrirten Flüssigkeiten des Vorigen, wurden nun sämmtlich vorsichtig einer Behandlung mit kleesaurem Ammoniak unterworfen, so lange noch ein Niederschlag von kleesaurem Kalke erfolgte. Derselbe getrocknet, geglüht und in kohlensauren Kalk verwandelt, und abermals mit verdünnter Schwefelsäure zu Gyps umgewandelt, abgedunstet und möglichst wasserleer durchs Glühen gemacht, lieferten für

a, = 63,50 Gran
b, = 76,50 —
c, = 85,00 —

trocknen schwefelsauren Kalk.

18.

Diese abfiltrirten Flüssigkeiten von 16 bis zur Erscheinung weisser Niederschläge mit essigsaurem Baryt behandelt, lieferten schwefelsaure Barytniederschläge welche kunstgerecht getrocknet und geglüht;

für a, = 108 Gran
— b, = 120 —
— c, = 142 —

ausmachten.

Andere Bestandtheile fand ich nicht auf. Mangan ist in sehr geringer Quantität vorhanden, wie ich bereits früher beim Schlamm erwähnte.

Kali- und phosphorsaure Salze fand ich, nach der bereits oben angedeuteten Methode, nur in höchst geringer Menge.

Wir gehen jetzt zu den verschiedenen Berechnungen über, um die quantitativen Verhältnisse der Niederschläge selbst zu einander zu erforschen, und die Sättigungscapacität der Säuren zu den basischen Stoffen zu ersehen. Zur leichteren Uebersicht habe ich das Ganze nach den verschiedenen Zahlen nachfolgend zusammengestellt. Von 9 ab muss die Masse auf 14 Pfund verdoppelt berechnet werden, da nur die Hälfte genommen wurde.

ad 4 gehörig.

Nach Berzelius 100 Gran schwefelsaurer Baryt = 65,63 Basis + 34,37 Säure, daher

a, 48 Gran = 19,8912 Säure
b, 36 — = 14,9184 —
c, 40,21 — = 16,6796 —

ad 5 gehörig.

Nach Berzelius 100 Gran salzsaures Silber = 80,903 Basis + 19,097 Säure.

a, 12,50 Gran = 2,387125 Salzsäure
b, 10,50 — = 2,006185 —
c, 11,50 — = 2,100670 —

ad 6 gehörig.

Nach Berzelius 100 Gran kleesaurer Kalk = 4407 Basis + 55,93 Kleesäure.

a, 1,75 = 0,978775 Kalk
b, 2,00 = 1,118600 —
c, 2,00 = 1,118600 —

ad 9 gehörig.

a, 7,00 Kohlensäure sättigen = 9,50 Kalk
b, 3,50 — — = 4,75 —
c, 5,00 — — = 6,46 —

ad 10 gehörig.

a, 25 schwefelsaurer Baryt = 8,5925 Schwefelsäure
b, 29 — — = 9,9673 —
c, 19 — — = 6,5305 —

ad 11 gehörig.

a, 9,50 trockner Gyps = 3,926350 Kalk
b, 7,50 — — = 3,099750 —
c, 6,50 — — = 2,686450 —

ad 12 gehörig.

Nach Berzelins enthalten 100 Berlinerblau = 48,99 Eisen + 51,01 Blausäure.

a, 1,75 blausaures Eisen = 0,87 Eisenoxydul
b, 1,25 — — = 0,62 —
c, 1,25 — — = 0,62 —

berechnet nach kohlensaurem Eisen:

a, 0,87 Eisenoxyd sättigen = 0,85 Kohlensäure
b, 0,62 — — = 0,60 —
c, 0,62 — — = 0,60 —

ad 13 gehörig.

Nach Berzelius enthalten 100 Theile trocknes schwefelsaures Natron = 43,82 Basis + 56,19 Säure.

a, 60 Gran trocknes Glaubersalz = 26,2920 Natron
b, 82 — — — = 35,9324 —
c, 105 — — — = 46,0120 —

ad 17 gehörig.

Nach Berzelius 100 Theile schwefelsaurer Kalk = 41,53 Basis + 58,47 Säure.

a, 63,50 Gran = 26,371550 Kalk
b, 76,00 — = 31,562800 —
c, 85,00 — = 35,300500 —

ad 18 gehörig.

a, 108 Gran schwefelsaurer Baryt = 37,1196 Säure
b, 120 — — — = 41,2440 —
c, 142 — — — = 48,8054 —

In 14 Civilpfunden der Quellen waren daher an Granen vorhanden.

Bestandtheile	Trinkbrunnen	Badequelle	Augenbrunn.
trockner Rückstand	238	254	292
Extractivstoff	11,00	13,00	8,00
Harzstoff	0,50	0,50	0,30
Siliciumoxyd	1,00	1,00	1,50
phosphorsaurer Kalk } — Kali }	Spuren	desgleichen	desgleichen
kohlensaures Eisenoxydul	3,40	2,44	2,44
kohlensaures Mangan	Spuren	Spuren	Spuren
kohlensaures Natron	23,20	40,66	47,10
schwefelsaurer Kalk	146,29	158,00	190,66
schwefelsaures Natron	21,50	16,84	20,70
schwefelsaure Talkerde	12,64	10,20	9,75
salzsaure Talkerde	1,76	1,30	1,40
salzsaures Natron	1,33	1,25	1,20
salzsaurer Kalk	1,75	1,90	1,90
kohlensaure Talkerde	1,50	1,16	1,30
Schwefelwasserstoffgas	11,7600C.Z.	11,7600C.Z.	10,2200C.Z.
kohlensaures Gas	6,1054 —	6,1054 —	12,2108 —

IX.

Ueber Prüfung der Alkalien und wohlfeile Sodabereitung.

1) *Anleitung zur Prüfung des Alkaligehaltes der Pottasche und Soda.*

Die nachfolgenden Blätter enthalten zwar für Chemiker nichts Neues, dürften jedoch Tecknikern, die oft in den Fall kommen Kali und Natron zu benutzen, von Wichtigkeit sein, weshalb wir sie auszugsweise dem *Zeitblatt für Gewerbtreibende und Freunde der Gewerbe von Heinrich Weber* No. 12. entnehmen. Hr. Comerzienrath Dr. Hempel in Oranienburg theilt an angeführten Orte über die Prüfung der Alkalien im Wesentlichen folgendes mit:

Nur die mit der Chemie vertrauten Gewerbsbürger waren bis jetzt bei uns im Stande, den verhältnismässigen Werth der im Handel vorkommenden Pottaschen und Soden zu prüfen, gewöhnlich beurtheilte man sie nur nach äusseren unsicheren Merkmalen, vermittelst deren selbst der beste Kenner nicht im Stande ist mit Gewissheit einen Unterschied des Gehaltes von 15% und mehr zu bestimmen, woraus sich schon die Wichtigkeit eines zuverlässigeren allgemeinen für Käufer und Verkäufer überzeugenden Schätzungsmittels für alle Alkalien ergiebt. Ein Consument kann aber auch in seinen Operationen bald durch die Schwäche des Gehaltes einer Pottasche oder Soda bald durch die ihm unbekannte Stärke derselben fehlen und empfindliche Verluste erfahren, wie nur zu oft geschieht,

Allen diesen Unbelständen hat man in Frankreich und England schon seit mehreren Jahren dadurch mit Erfolg begegnet, dass man dem Publico ein Instrument in die Hände gab, durch welches auf eine leichte und vorzügliche Weise der wahre Alkaligehalt der Pottaschen und Soden zu finden ist, was zur Folge gehabt hat, dass in beiden Ländern Ver-

käufer und Käufer sich nicht mehr über den Preis eines Centners oder einer Anzahl von Pfunden verständigen, sondern dass sie über den Preis eines Grades nach dem üblichen Probeinstrumente handeln. Ein Beispiel wird diess deutlicher machen. Ein Centner Pottasche hätte nach der Probe 50°. Der Preis eines Grades Alkali sei nach der Bestimmung auf $4\frac{1}{2}$ Sgr. festgestellt, so wird der Preis eines Centners 50mal $4\frac{1}{2}$ Sgr., mithin 7 Thlr. 15 Sgr. sein.

In Frankreich hat vorzüglich Hr. Descroizilles ein sehr praktisches Prüfungsinstrument bekannt gemacht, das er Alcalimétre (Alkalimesser) benennt und das er mit einer Anweisnng versehen hat, aus welcher hier das Wesentliche mitgetheilt werden soll.

Beschreibung des Alkalimessers.

Der Alkalimesser besteht nach f. I. t. I. aus einer Glasröhre, nach französischem Maas so getheilt, dass jeder Grad $\frac{1}{2}$ Gramme Wasser enthält, von etwa 10 — 12 Zoll Länge und $\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser, welche am untern Ende geschlossen ist und durch einen Fuss die nöthige Unterstützung erhält. Das obere Ende der Röhre ist offen und hat einen Rand. Man bemerkt daran eine Scala von 100° welche dazu dient, genau die sogleich anzugebende Prüfungsflüssigkeit zu messen.

Prüfungsflüssigkeit.

Diese verschafft man sich dadurch, dass man in einem gut gereinigten Glase eine beliebige Quantität reines Fluss- oder Regenwasser abwiegt, und zu derselben den 10ten Gewichttheil concentrirte Schwefelsäure (von 1,845 spec. Gew.) allmählig und sehr behutsam, in längeren Zwischenräumen, unter beständigem Umrühren, zutröpfelt, um so wenig als möglich Erhitzung hervorzubringen. Man hüte sich aber wohl, umgekehrt das Wasser zur Säure zu giessen, weil diess ein gefährliches Umherspritzen der Säure hervorbringt. Ausser dieser Probeflüssigkeit die man in einer verschlossenen Flasche aufbewahrt, bedarf man nun noch einiger andern Hülfsmittel die hier ebenfalls angegeben werden.

Nöthige Reagentien oder Prüfungsmittel und Prüfungsvorrichtungen für die Versuche.

1) Einige Bogen blaues Lakmuspapier
2) Einige Bogen durch sehr verdünnte Säure geröthetes Lakmuspapier
} in Streifen geschnitten.

3) Eine kleine Wage mit benen Schaalen, hinreichend stark 4 Loth zu tragen.
4) Gewichte von 2 Loth bis $\frac{1}{4}$ Quentchen.
5) Ein kleiner Mörser.
6) Ein gläserner Trichter.
7) Ein Gläschen worauf Theilungen des Inhaltes von $\frac{1}{16}$tel Quart f. 2. t. I.
8) Einige Holz- oder Glasstäbchen.
9) Einiger Vorrath von Filtrirpapier.

Nach Angabe obiger Instrumente und Prüfungsmittel gehen wir zur Anwendung derselben über, und nennen das Probiren der Alkalien: *alkalimetrische Versuche.*

Beschreibung des alkalimetrischen Versuchs mit Pottasche.

Man nimmt zuvörderst von der im Handel vorkommenden Pottasche aus mehreren Stellen des Fasses gleiche kleine Quantitäten, so das überhaupt eine Probe von 8 Loth zusammenkömmt, und schützt dieselbe, wenn man den Versuch nicht unverzüglich sollte anstellen können, durch Aufbewahrung in einer verschlossenen Flasche oder Büchse vor Feuchtigkeit. Soll nun probirt werden so zerreibt oder zerstöst man die ganze Probe gröblich und wiegt davon genau $2\frac{3}{4}$ Quentchen ab *). Diese werden ganz fein zerrieben. Nun misst man in dem Glase nach der Theilung $\frac{1}{4}$tel Quart Wasser ab, und giesst dieses nach und nach auf die Pottasche.

Das Aufgiessen dieser Quantität Wasser geschieht in drei Portionen, in Zwischenräumen einer Viertelstunde, in-

*) nach französischem Gewicht 1 Dracagramme oder 2 Gros 44 Grän also nahe $2\frac{3}{4}$ Quentch. preuss. Gewicht.

dem man die Auflösung jedesmal durch Umrühren mittelst eines Stäbchens unterstüzt und die Flüssigkeit behutsam von den nicht aufgelösten Theilen abfüllt und in ein Glas zusammengiesst. Der gänzlich unauflöliche Bodensatz wird weggeworfen. Schneller verfährt man, indem man warmes Wasser nimmt, die Pottasche damit übergiesst und das Ganze durch etwas feines Fliesspapier laufen lässt. Hat man auf die eine oder die andere Art eine Pottaschenauflösung erhalten, so misst man endlich genau die Hälfte derselben also $\frac{1}{16}$tel Quart ab. Nun wird der Alkalimesser bis zum Punkte 0° mit der Probeflüssigkeit, der verdünnten Schwefelsäure, gefüllt. Ist dieses geschehen so giesst man aus demselben, zuerst bis zum Punkte 30, in die Pottaschenauflösung und fährt mit Ausgiessen behutsam fort, so lange man beim Umrühren mit einem Stäbchen noch ein Aufbrausen wahrnimmt. Sobald dieses schwächer zu werden oder ganz aufzuhören anfängt, prüft man zuweilen, durch Eintauchen des blauen Lakmuspapiers, ob der Sättigungspunkt eingetreten ist oder nicht. Derselbe ist erreicht wenn das Papier sich schwach zu röthen anfängt und liegt noch in der Ferne, so lange es seine blaue Farbe behält, oder das geröthete Lakmuspapier beim Eintauchen gebläuet wird. Ganz scharf ist derselbe getroffen, wenn keines der beiden Papiere seine Farbe verändert. So weit braucht man aber in der Genauigkeit nicht zu gehen, sondern man begnügt sich, wenn das blaue Lakmuspapier, wie schon gesagt, sich ganz schwach röthet, beobachtet dann am Alkalimeter bis zu welcher Zahl die Flüssigkeit verbraucht ist, und rechnet lieber von der gefundenen Zahl einen Grad zurück und nimmt an dass wenn z. B. 51° gefunden worden sind (d. h. wenn 51 Maastheile ausgegossen worden sind) die Pottasche nur 50° enthalte.

Folgendes ist das Resultat einer grossen Zahl von Versuchen, welche ein Durchschnittsverhältniss für den Gehalt der im Handel vorkommenden Pottaschen abgeben.

Amerikanische Perlasche, erster Sorte zeigt		60 — 63°
—	Pottasche in rötlich. gegoss. Stücken	60 — 63°
—	Perlasche, zweite Sorte,	50 — 55°
—	Pottasche in grauen gefloss. Stücken	50 — 55°
Russische Pottasche		52 — 58°
Königsberger, Danziger und Galizische Pottasche		45 — 52°

Der Alkalimesser wird auch ein höchst nützliches Instrument zur Schätzung des wahren Kaligehaltes der Holzaschen die man folgendermaasen probirt:

Prüfung der Holzaschen.

Man nimmt Proben von allen Seiten der zu kaufenden Asche; mengt diese genau untereinander und wiegt davon 2¼ Quentchen ab, die man mit ⅛ Quart kaltem Wasser übergiesst. Nach einer Viertelstunde bringt man das Ganze auf ein Filtrum von Fliesspapier. Sobald die Flüssigkeit ziemlich über die Hälfte abgelaufen ist, misst man wiederum genau 1/16 Quart ab, und füllt den Alkalimeter mit der Probeflüssigkeit bis 0 und probirt dann vorsichtig zu einzelnen Graden, weil man in guter büchener Holzasche nicht über 8° alkalischen Gehalt antreffen wird.

Leider ist in unsern nördlichen und östlichen Provinzen die Anwendung der Soda in den Seifensiedereien und der Weissglasfabrikation fast noch gar nicht vorgeschritten. Schwer zu besiegende Vorurtheile, Mangel an Kenntniss der Anwendung und Wohlfeilheit der so sehr entbehrlichen ausländischen Pottasche, sind die Ursachen einer beklagenswerthen Trägheit und der Annahme dessen, was mehrere wichtige Gewerbszweige in Frankreich und England so sehr vervollkommnet hat. Aber es hat auch in England und Frankreich, seit der Entdeckung der Sodabereitung aus Kochsalz, einer Reihe von Jahren bedurft, bis einzelne Seifensiedereien sich erhoben und es dahin brachten, wie jetzt, die grosse Quantität von 20 — 30,000 Centner Soda zu produciren und zur Seifenfabrikation zu verbrauchen. Eben so giebt es dort Weissglasfabriken und Spiegelmanufacturen, welche ungeheure Quantitäten von Soda fertigen und ver-

brauchen. Der Hr. Verf. hält den Zeitpunkt aber nicht für ferne, wo auch bei uns die Fortschritte der Wissenschaft gleich fruchtbare Folgen in diesen Beziehungen verbreiten werden. Wir wünschen herzlich dass er darin Recht haben möge, und theilen deshalb auch das Verfahren zur Prüfung der Soda mittelst des Alkalimeters nach seiner Angabe mit.

Prüfung der rohen Soda.

Man nimmt, wie bei der Pottasche, von einer gleichmässigen Probe etwa 8 Loth, zerstösst dieselbe, in einem eisernen Mörser, zum feinsten Pulver und siebt dasselbe durch ein kleines Haarsieb. Von diesem durchgesiebten Pulver werden $2\frac{1}{4}$ Quentchen abgewogen und in einen kleinen Mörser geschüttet. Nunmehr wird $\frac{1}{8}$ Quart heisses Wasser abgemessen, diese Quantität allmählig zu 3 Malen über die Soda gegossen und jedesmal mit der kleinen Mörserkeule das Sodapulver mit dem Wasser so lange gerieben, bis das Wasser dasselbe als einen feinen Schlamm aufgenommen hat. Die durch das dreifache Aufgiessen gewonnene Flüssigkeit wird nun mit dem Bodensatze gut untereinander gerührt und auf ein Filtrum von Fliesspapier gebracht. Sobald die Hälfte der Flüssigkeit durchgelaufen ist, hat man die hinreichende Probequantität und misst davon $\frac{1}{16}$ Quart in dem Glase genau bis zum Strich ab. Nunmehr wird der Alkalimeter wieder mit der Probeflüssigkeit gefüllt und genau so verfahren, wie bei der Pottasche.

Die Verschiedenheit des Alkaligehaltes der Sodaarten ist oft noch grösser, als die der Pottaschen.

Natürliche rohe Soda von Alicante enthält	20 — 33°
Künstliche rohe Soda	10 — 38°
Künstliche rohe Soda, aus guten Fabriken, wechselt zwischen	27 — 32°

Prüfung der Soda, welche im Handel unter dem Namen kohlensaures Natron und Sodasalz vorkommt.

Man wiegt $2\frac{1}{4}$ Quentchen von einer oder der andern Gattung ab und übergiesst dieselbe mit der angegebenen Quan-

tität von $\frac{1}{8}$ Quart Wasser, in welchem sie sich leicht auflöst. Man misst von der Flüssigkeit $\frac{1}{16}$ Quart ab und probirt wie zuvor.

In der Regel hält krystallisirtes Natrum 30 — 36°
Sodasalz 45 — 80°

Auf Veranlassung des Herrn Commerzienrathes Dr. Hempel verfertigt jetzt der meteorologische Instrumentenmacher Hr. J. G. Greiner jun. zu Berlin (Friedrichsgracht No. 49) die erwähnten Alkalimeter nebst dem Decagrammegewicht in bester Beschaffenheit.

Die Preise sind:

1) Das Alkalimeter in ledernem Futteral mit dem Gewichte 4$\frac{2}{3}$ Rthlr.
2) Ohne Futteral 4 —
3) Das mit den Theilungen versehene Mischungsglas $\frac{1}{3}$ —

2) *Wohlfeile Sodabereitung für Färber.*

Das nachfolgende Verfahren, eine wohlfeile Natronflüssigkeit ohne Krystallisation zu bereiten, zum Gebrauche der Türkischroth-Färber wurde von Charles Cameron, Chemiker zu Glasgow, der *Society of arts* vorgelegt und mit einem Preise von 5 Guineen belohnt. Cameron theilte darüber folgendes mit. *)

Da die Türkischrothfärber eine so grosse Menge Soda verbrauchen, fiel mir ein, dass sie, durch den wohlfeilen und einfachen Process der Zersetzung des Kochsalzes durch Perlasche, sich ihr Alkali selbst möchten bereiten können, ohne die langwierige und kostspielige Arbeit des Krystallisirens. Ich gab einen Türkischrothfärber folgenden Plan dazu an, welchen er sogleich ausführte.

In einen gusseisernen Kessel von 450 Gallonen Inhalt wurden 100 Gewichtstheile Perlasche (erste Qualität) 700 Kochsalz und 400 Th. Wasser zusammengebracht und unter beständigem Umrühren so lange erwärmt, bis alles

*) Transactions of the Society of arts 1827. p. 68.

aufgelöst war. Nachdem das Sieden einige Zeit fortgesetzt worden ist, beginnt das salzsaure Kali auf der Oberfläche zu krystallisiren, bald aber bildet es sich häufiger und wird nun mittelst eines durchlöcherten Löffels ausgeschöpft und in ein schiefgestelltes Gefäss gebracht, so dass die ablaufende Flüssigkeit wieder in den Kessel zurücktreten kann. Das Sieden wird fortgesetzt, bis fast alles salzsaure Kali abgeschieden und herausgenommen ist. Die Flüssigkeit wird dann in ein anderes eisernes oder hölzernes, mit Blei ausgeschlagenes, Gefäss gebracht und in diesem der Abkühlung bis zu 60° F. überlassen, wobei sich noch der letzte Antheil des salzsauren Kali abscheidet, darauf wird sie mit Wasser verdünnt bis zum beliebigen Grade, wodurch das Natron verhindert wird zu krystallisiren. Man erhält auf diese Art eine gleichförmige Natronflüssigkeit, die eben so rein ist, als die beste krystallisirte Soda, und nur halb so viel als diese kostet.

Das ganze Verfahren ist so einfach, dass ein Arbeiter täglich eine oder mehrere Tonnen zersetzen kann, je nach der Grösse der Gefässe. Es stützt sich dasselbe übrigens zwar auf eine längst bekannte Thatsache, die Zersetzung des Kochsalzes durch Kali, doch gebührt Hrn. Cameron das Verdienst, ein wohlfeileres und einfacheres Verfahren zu Darstellung der Soda angegeben zu haben, als die gewöhnliche Krystallisationsmethode, zu welcher weitläufige Apparate nöthig sind. Zu dem hier in Rede stehenden ist ein gewöhnlicher Kessel und einige Gefässe hinreichend.

X.

Ueber den Tabasheer.

Nach Brewsters und Turners neueren Untersuchungen (*Edinburgh Journ. of Science by Brewster, April* 1828 p. 285 und 335) bearbeitet und mit einigen älteren Nachrichten verglichen

vom Herausgeber.

Die merkwürdige Substanz, welche man unter dem Namen *Tabasheer* kennt, erzeugt sich bekanntlich zwischen den Knoten gewisser Bambusarten, aus deren Safte sie sich in concreter Gestalt absetzt. Die erste Analyse derselben scheint von Macie herzurühren, der die Kieselerde als den Hauptbestandtheil dieses sonderbaren Pflanzenproduktes erkannte. Seit dieser Zeit ist der *Tabasheer* öfters der Gegenstand von Untersuchungen gewesen. Was die neuesten Forschungen anbetrifft, so theilte Brewster 1819 eine Arbeit über die optischen und physikalischen Eigenschaften des *Tabasheers* in den *Phisosophical Transactions* mit, die Substanz war ihm durch Dr. Kennedy aus Indien zugekommen. Seit jener Zeit hatte Brewster aber Gelegenheit, die schönste Sammlung von Exemplaren des Tabasheer zu sehen, die je nach Europa gekommen ist, er erhielt grosse Stücke desselben von allen bis jetzt aufgefundenen Abarten, von den schönsten opalescirenden und durchsichtigen an bis zu den dunkelsten und gröbsten Massen, wobei er noch überdiess die Stücke selbst aus den Bambusröhren nehmen konnte, die ihm uneröffnet übersandt wurden. Diese Sammlung verdankte er Hrn. Swinton, Regierungssecretair zu Calcutta. Zugleich mit ihr übersandte Herr Swinton folgende Bemerkungen über den Tabasheer, die von Dr. Wilson, dem gelehrten Secretair der asiatischen Gesellschaft zu Calcutta, aus den sanscritischen Werken über Medicin gesammelt worden sind.

„Die Bambusmanna (Tabasheer)" sagt Dr. **Wilson** „ist in der Materia medica der Hindus unter einer Menge von Namen bekannt, die entweder blos ihren Ursprung aus dem Bambusrohre bezeichnen, oder sich auf einige sinnliche Merkmale derselben beziehen, wie z. B. *Milch*, *Zucker*, *Kampfer* des *Bambus*. Der gebräuchlichste Name ist *Bansa-rochunu*, der Schmuck des Bambus, was im gewöhnlichen Sprachgebrauche in *Bunslochan* umgewandelt wird. Die Mahomedaner in Indien nennen die Substanz *Tabasheer*, ein arabisches Wort, das von **Meninski** folgendermaasen erklärt wird: *Liquor, specie sacchari concretus in arundine indica majore et quasi petrefactus, in India saccar Bambu* (Bambuszucker) *dicitur pro quo cineres nodorum aut radicum vulgo distrahi solent*."

„Nach den medicinischen Sanscrit-Werken wie *Bhava Prakas* und *Raja Nighant* ist das *Brunslochun* gelinde zusammenziehend, herbe und besitzt einen süsslichen Geschmack. Es besitzt kühlende und erweichende Kräfte, lindert Durst und Fieber und hilft gegen Husten und schweren Athem. Es verbessert die Säfte und ist in Gelbsucht und Aussatz dienlich. Seine vorzüglichste Eigenschaft aber, wegen der es hauptsächlich geschätzt wird, ist seine stärkende Kraft, und es wird auch als *aphrodisiacum* sehr geschätzt."

„Auf dem Markte zu Calcutta werden dreierlei Arten desselben verkauft. Die beste heisst *Patnai*, weil sie von *Patna* gebracht wird, sie erscheint in kleinen dichten Stükken von milchweisser Farbe, die einen Emailglanz besitzen und halbdurchsichtig sind. Sie wird auch *Nilkunthi*, wegen ihres bläulichen Scheins und *Paharika* genannt, weil sie von *Pahar* oder den Hügeln westlich von *Pehar* kommt."

„Die zweite Sorte besitzt einem attweisse Farbe ohne Glanz oder Durchsichtigkeit und ist zerreiblicher als die vorhergende. Sie führt den Namen *Chhelutu*, die bengalische Verstümmelung von *Sylhet*, von woher diese Substanz kommt. Die dritte und schlechteste Sorte heisst *Desi*, sie ist gelblichweiss, weniger zerreiblich als die zweite, aber

hne allen Glanz und Durchsichtigkeit. Sie soll im Was-
er auflöslich sein, was die beiden ersteren Sorten nicht
ind. Auch wird ein künstliches *Bunslochun* aus Kreide
achgemacht.“

„Ueber die *Puharia* (?) oder den Hügeltabasheer gab
'apt. Playfair, der zu *Hazareebagh* wohnt, folgende
Nachricht.“

„Man findet das *Bunslochun* zu *Zelda, Boondoo,* sech-
ig Meilen von *Hazareebagh*, zu *Luka Kole*, 100 Meilen
on dort, zu *Palamow* und zu *Nagpore*. Unter funfzig bis
echzig Bambusstöcken enthalten nur fünf bis sechs Ta-
asheer, und jeder von diesen liefert etwa 4 bis 5 Gran
nd nur in seltenen Fällen 40 — 50 Gran. In derselben
'flanze findet sich die Substanz von verschiedener Qualität,
ie beste Sorte besitzt eine bläulichweisse Farbe und eine
länzende Oberfläche, eine geringere ist kreideweiss und
hne Glanz und die schlechteste ist sogar braun oder schwarz.
'or dem Gebrauche unterwirft man sie einer unvollkomme-
en Calcination. Man erhitzt sie zu diesem Behufe in einem
denen Geschirre über Kohlenfeuer zur Rothglühhitze, wo-
ei die Bambusmanna zuerst schwarz wird und beim Roth-
lühen einen angenehmen Geruch von sich giebt. Man
isst sie, unter öfterem Umrühren mit einem eisernen Löffel,
inige Zeit glühen, und bedeckt sie bisweilen mit einem
bergestürzten Gefässe. Endlich lässt man das Feuer aus-
ehen und das *Bunslochun* nimmt nun beim Abkühlen seine
reisse Farbe wieder an. Anderthalb Unzen werden bei
ieser Behandlung, die $\frac{3}{4}$ Stunden dauert, auf eine Unze
ermindert. In diesem Zustande nun wird der Tabasheer
erkauft und in Pulvergestalt als ein stärkendes Mittel ge-
ommen, oder mit Betel gekauet, um die verlornen Kräfte
rieder herzustellen.“

Nach diesen Bemerkungen des Dr. Wilson theilt
Brewster seine eigenen Beobachtungen über den Taba-
heer, die im Abrisse auch seine schon früher bekannt ge-
achten Bemerkungen enthalten, mit. Was die Entste-
ungsart des Tabasheer betrifft, so mag hier nur bemerkt

werden, dass die Meinung, als sei diese Substanz das Produkt eines Insektenstiches, nicht richtig ist, da sie sich in vielen Bambusknoten findet, die ganz unverletzt sind; dennoch scheint sie aber das Produkt eines krankhaften Zustandes der Pflanze zu sein, da immer die Glieder, welche Tabasheer enthalten, verbildet sind; ja man bemerkt sogar, dass die Menge desselben immer desto grösser ausfällt, je bedeutender die Missbildung ist. Beim Umhauen und Transportiren des Bambusrohres löst sich der Tabasheer von den Wänden der Höhlung, in der er sich befindet, ab, so dass man ihn in abgesonderten Stücken darin vorfindet und auch das Vorhandensein desselben durch das klappernde Geräusch beim Schütteln des Rohres erkennen kann. Ein Theil bleibt jedoch bisweilen an seinem Entstehungsorte hängen, da die grössten Stücken mit der innern Membran des Rohres, an der sie gebildet wurden, fest zusammenhängen.

Bei der Eröffnung des Bambus zeigt sich der Tabasheer unter sehr verschiedenen Gestalten. War das Rohr durchlöchert, z. B. durch Insektenstiche, so erscheint er braun und schmutzig, wahrscheinlich durch eingedrungenen Staub gefärbt, und man findet sogar oft die Insekten selbst noch unter den Stücken. Wo aber keine solche Durchbohrung statt findet, ist der Tabasheer zwar rein, aber doch von sehr verschiedenem Ansehen, das wahrscheinlich je nach der Art der Säfte, der Art ihres Ausflusses aus den Gefässen und nach der Zeit, die während seiner Erhärtung verging, verschieden sein mag.

Man kann die verschiedenen Arten folgendermaasen ordnen:

1) Die schönste und zugleich seltenste Art zeigt im auffallenden Lichte eine zarte azurblaue Farbe, beim durchfallenden aber einen gelblichen Schein. Sie ist zwischen den Fingern leicht zu zerdrücken, und besitzt eine so zarte Textur (äerial and unsubstantial texture sagt Brewster) wie kein anderer fester Körper. — Am ähnlichsten sind ihr, im Mineralreiche, einige schöne Halbopale die sich den edlen nähern.

2) Eine zweite Art des Tabasheers besitzt im auffallenden Lichte eine gelbe Farbe, wie das molybdänsaure Blei, bei durchfallendem Lichte erscheint sie rothgelb. Sie ähnelt einigen gelben Halbopalen.

3) Eine dritte Art ist fast weiss, mit einem schwachen bläulichen Scheine, und an den Rändern durchscheinend.

4) Eine vierte Art gleicht der Kreide und ist vollkommen undurchsichtig.

Diess sind zwar die Formen unter welchen der Tabasheer im Allgemeinen vorkommt, doch zeigen manche Exemplare bei der Untersuchung noch gewisse Eigenthümlichkeiten. So fand sich in einigen eine Lage, die vollkommen wie Jaspis erschien, bei einem andern Exemplar war die Oberfläche mit einem, wie reiner Quarz glänzenden, Schmelz überzogen.

Wirft man irgend eine Art des Tabasheers in Wasser, so entsteht ein Aufbraussen, das von dem Entweichen der Luft aus seinen Poren herrührt, und wenn dieses aufgehört hat, so haben die durchsichtigen und durchscheinenden Arten ihre Durchsichtigkeit grösstentheils eingebüst, die kreidige Art aber behält ihre Undurchsichtigkeit. Der Tabasheer nimmt dabei mehr als sein eigenes Gewicht Wasser in seine Poren auf, da diese sich zum Raume seiner festen Masse nach Brewster fast wie $2\frac{1}{2} : 1$ verhalten. Nach Turner's Versuchen verhält sich das Gewicht des trocknen Tabasheers zum absorbirten Wasser, wie 1 : 2 bei der kreidigen, wie 1 : 2,32 bei der durchscheinenden und wie 1 : 2,25 bei der durchsichtigen Art.

Der kreidige Tabasheer, der weder durch aufgenommenes Wasser noch durch Zimmtöl durchsichtig wird, zieht sehr begierig fette Oele an sich und durch Buchnussöl wird er so durchsichtig wie Glas, doch bedarf es einer ziemlichen Zeit, um die Luft aus seinen Poren zu vertreiben. Diess sind ganz analoge Erscheinungen von denen, die wir am Hydrophan bemerken. (Auch dem kreideartigen Kiesel vom Riesendamme hat der Verf. durch längeres Liegenlassen in Buchnussöl Durchsichtigkeit ertheilt.)

Wenn man statt den Tabasheer in Wasser einzutauchen, blos ein kleines Wassertröpfchen auf die Oberfläche der durchsichtigsten Art bringt, so wird es augenblicklich aufgesogen, aber die Stelle, wo es lag, wird sogleich weiss und undurchsichtig, als ob sie mit Bleiweiss überzogen wäre.

Der undurchsichtige Tabasheer, welcher durch Oelaufnahme durchsichtig geworden ist, zeigt bei Veränderungen der Temperatur sehr merkwürdige Erscheinungen. Legt man ihn auf ein Stück kaltes Blei, so wird er augenblicklich undurchsichtig, und bringt man ihn wieder in eine wärmere Umgebung, so kehrt seine Durchsichtigkeit sogleich zurück.

Diese Erscheinungen rühren offenbar von der grossen Ausdehnung und Zusammenziehung des Oeles bei verschiedenen Temperaturen her. Wenn sich das Oel von der Oberfläche der Substanz zurückzieht, so vereinigt es sich, vermöge der Anziehungskraft seiner Theilchen gegen einander, auf einem Punkte, statt dass diese in verschiedenen Poren zusammengezogen vertheilt bleiben, wie man erwarten sollte. Wird der grösste Theil des Oeles aus solchen Stükken durch Wärme vertrieben, so zeigt der Tabasheer nun eine sehr schön adrige Textur und seine Adern erscheinen bisweilen parallel wie beim Onyx, bisweilen gekrümmt wie im Agat. Diess rührt von den verschiedenen Graden der Porosität in verschiedenen Adern her, vermöge deren einige mehr, andere weniger Oel aufnehmen. Die Umrisse jeder Ader werden nun ganz auf dieselbe Art sichtbar, wie man die Adern des gebrannten Calcedon, der beim Schleifen Oel aufgenommen hat, in ihrer schönen Zeichnung sichtbar machen kann, während man in dessen natürlichen und durchsichtigen Zustande nicht die geringste Spur einer solchen Textur bemerken konnte. Dieselbe Eigenschaft besitzen auch mehrere andere unkrystallisirte kieselerdige Fossilien, und darauf beruht die ganze Kunst des Färbens und Aderns der Agate und porösen Calcedone, auf denen man die schönsten Zeichnungen (durch Liegenlassen in Oel und nachherige Behandlung mit Schwefelsäure) zum Vorscheine bringen

, die aber in der That schon unsichtbar unter der Ober-
e lagen.

Wickelt man ein Stück Tabasheer in Papier und ver-
t dieses, so nimmt der Tabasheer eine glänzend schwarze
e an und lässt nun das Licht mit rother Farbe durch-
nen, wie ein Stück angerauchtes Glas. (Der Verfasser
sst hieraus, dass der Tabasheer nicht blos flüssige Kör-
in seine Poren aufzunehmen vermöge, sondern auch
in feinzertheilter Gestalt, in diesem Falle Kohle. In-
n dürfte sich diese Schwärzung weit ungezwungener
ren lassen, da man später sehen wird, dass der Taba-
r bei blosser Erhitzung, auch ohne in Berührung mit
enstoffhaltigen Substanzen zu stehen, sich schwärzt, in
e der Verkohlung seines Gehalts an vegetabilischer
tanz.) Wiederholt man diese Operation zwei bis drei-
so wird er so tief schwarz, dass er auch nicht einen
hl Sonnenlicht mehr hindurchlässt. Setzt man den Ta-
eer darauf der Weissglühhitze aus, so wird die schwar-
ubstanz zerstört, und er erhält sein voriges Ansehen
Eigenschaften wieder. Wenn man den geschwärzten
asheer in Wasser wirft, so lässt er die eingeschlossene
gleichfalls entweichen, doch geschieht diess mit weni-
Heftigkeit als früher, da die Luft schon durch die Er-
ng grösstentheils ausgetrieben war. Wird er zerbro-
und gepülvert, so sind Bruchstücke und Pulver gleich-
schwarz. Ist die schwarze Färbung nicht tief in die
e des Stückes eingedrungen, so zeigt diese eine bläuli-
Schieferfarbe. Befeuchtet man dann diesen Theil nur
vach, so wird er weiss, wird er aber mit Wasser ge-
gt, so erscheint er schwarz. Diess ist indessen nur eine
schung, denn obwohl er vollkommen schwarz erscheint,
t er doch in der That durch das aufgenommene Wasser
hsichtig geworden und vermöge dieser Durchsichtigkeit
nun das Licht, das früher vom Kerne reflectirt wurde, durch
auf die schwarze Unterlage der äussern Hülle und wird
verschluckt; die Täuschung beruht also auf demselben

Grunde, aus welchem man in einem schwarzen Tinten Tinte vom Wasser nicht unterscheiden kann, wenn auf die Oberfläche der Flüssigkeit sieht.

Eine der merkwürdigsten Eigenschaften des Tabas ist sein geringes Lichtbrechungsvermögen, welches ger ist, als das irgend eines andern festen oder tropfbar-sigen Körpers, wie man aus folgender Vergleichung si

	lichtbrechende Kraft
Luft	1,000
Tabasheer	1,111
Wasser	1,336
Flintglas	1,600
Zimmtöl	1,641
Diamant	2,470

Demnach ist die Grösse der lichtbrechenden Kraft Tabasheers, der der Luft näher, als der des Wassers. oben angegebene Verhältniss ist jedoch das niedrigste, ches der Verf. auffinden konnte, Exemplare von grös specif. Gewicht besassen auch ein stärkeres Brechung mögen, wie sich aus folgenden Bestimmungen des B ungsvermögens verschiedener Arten des Tabasheers erg

Tabasheer	1,1114
—	1,1145
—	1,1292
—	1,1454
—	1,1503
—	1,1535
—	1,1825

Aus diesem geringen Brechungsvermögen des T shers leitet nun der Verf. eine Erklärung der oben an benen sonderbaren Erscheinung ab, dass ein Tropfen ser die Substanz weiss und undurchsichtig, eine gr Menge aber durchsichtig macht. Das Detail derselben sen wir jedoch hier übergehen.

Der Verf. schliesst mit der Bemerkung, dass, nac ner Ansicht, die Kieselerde, welche in den Säften des

us in so grosser Menge enthalten ist, einen wesentlichen und durchaus keinen zufälligen Bestandtheil dieser Pflanze usmacht, der irgend einer wichtigen Funktion im Pflanzenleben vorstehen müsse, wobei er sich auf seine Darstellungen und Beschreibungen der Art bezieht, in welcher die Kieselerde im *Equisetum hyemale* vorkömmt, in welchem ich eine regelmässige Anordnung von kieselerdigen Theilen vorfindet.

Was die chemische Constitution des Tabasheers anbetrifft, so sind die Angaben der Chemiker darüber sehr abweichend. Nach der von Macie angestellten und 1791 in dem *Philosophical Transactions p.* 368 mitgetheilten Untersuchung besteht der Tabasheer, welchen Dr. Russel aus Indien mitbrachte, aus reiner Kieselerde, Exemplare dagegen, welche von Humboldt und Bonpland aus Südamerika mitbrachten, bestanden nach der Analyse von Vauquelin und Fourcroy *) aus

70 Kieselerde

30 Kali, Wasser, Kalk und vegetabilische Substanz.

Endlich hatte auch Prof. John **) Gelegenheit, Tabasheer zu untersuchen (angeblich von Dr. Buffell gesammelt, was vielleicht Russel heissen soll, in welchem Falle es die von Macie untersuchte Art wäre). Die kleinen Bruchstücke, welche er erhielt, waren theils milchweiss, theils blau und schwarz gefärbt. Die Farbe der letzteren rührte indessen nach des Verf. Meinung ohne Zweifel von einer damit unternommenen Calcination her. Die Stückchen waren etwas durchscheinend, besonders stark an den Kanten, sie hatten einen ebenen Bruch, einen matten Glanz und ein opalartiges Hydrophan-Ansehen. Bei dem geringsten Schlage zerspringen sie trotz ihrer beträchtlichen Härte. Auf der Kohle vor dem Löthrohre brennt sich nach John's Versuchen die Farbe schwarz, dunkelblau, dann

*) Memoires de l'Instit. T. VI. p. 382 (1806) und Gehlen Journ. für Chemie Phys. Bd. 2. S. 112.

**) Schweigg. Journ. f. Chem. und Phys. 2. 260.

hellblau, hierauf weiss, indem sie ihr urspüngliches An
ben wieder erhält, endlich verwandeln sich die Stück
in einen glasartigen Körper oder eigentlich, sie erhalten
nen stärkeren Glanz und werden fast vollkommen durchsi
tig. In diesem Zustande, nicht aber im frischen, unver
derten, greifen sie Glas an. Auch erhalten sie mehr
stigkeit und zerspringen nicht mehr durch einen leisen Dr
wie im natürlichen Zustande.

Indem der Verf. bei der Analyse genau so verf
als bei Untersuchung kieselartiger Steine, welche mit K
aufgeschlossen werden, erhielt er gegen

0,72 Kieselerde;
eine geringe Menge Kalk,
Alaunerde,
Eisenoxyd,
Pflanzensubstanz,
Wasser (?)

und hatte einen Verlust von mehreren 20 p. C., welch
den Versuchen Fourcroy's und Vanquelin's zufol
für Kali gehalten wurde.

Die neueste Analyse rührt von Dr. Edward Turn
her, dessen Bemerkungen über den Tabasheer, der ihm
Brewster übergeben war, im Folgenden auszugsw
mitgetheilt werden sollen.

Die kieselerdigen Concretionen in den Knoten des Ba
bus müssen wohl im aufgelösten Zustande im Safte
Pflanze sich befunden haben und aus der grossen Menge K
selerde, die sich in der Epidermis des Bambus vorfin
darf man schliessen, dass sie einen wesentlichen Pflanz
bestandtheil ausmacht. Noch ist unbekannt, wie die W
zeln der Pflanze eine so unauflösliche Substanz aufzuneh
vermögen, ein Umstand, der vielleicht durch eine che
sche Untersuchung des Bodens, auf welchem der Bam
wächst, und der Säfte, die sich in seinen Gefässsen bev
gen, aufgeklärt werden könnte. Versucht man eine Erk
rung desselben nach chemischen Principien, so bieten s
zwei Gesichtspunkte dar. Es kann nämlich die Kieselerde,

ments ihres Freiwerdens aus einer kieselerdigen Verbindung im Wasser aufgelöst worden sein, oder die Kieselerde muss in ihrem gewöhnlichen Zustande, durch Hülfe eines Alkali, mit dem Wasser sich verbunden haben. Es würde sehr zu Gunsten dieser letztern Meinung sprechen, wenn man im Tabasheer stets Alkali fände, indessen ist auch die erstere Vermuthung durchaus nicht unwahrscheinlich, da wir aus Berzelius's Versuchen wissen, dass die Kieselerde, wenn sie im Entstehungsmomente mit Wasser in Berührung kommt, sich in bedeutender Menge darin auflöst, daher wir denn auch wohl glauben dürfen, dass dasselbe geschieht, wenn die Kieselerde aus einer Verbindung frei wird.

Die specifischen Gewichte der verschiedenen Arten des Tabasheers bei 56° F. sind in folgender Uebersicht zusammengestellt. Die Zahlen der ersten Reihe ergaben sich als die Luft aus dem Tabasheer durch mehrstündiges Liegen in kaltem Wasser ausgetrieben worden war, die der zweiten Reihe fanden sich nach einer vollständigen Verdrängung der Luft durch einige Minuten langes Kochen im Wasser.

		erste Reihe	zweite Reihe.
Kreidiger	Tabasheer	2,161	2,189
durchscheinender	—	2,143	2,167
durchsichtiger	—	2,133	2,160

Die Hitze zeigt nur eine geringe Einwirkung auf den Tabasheer. Erhitzt man ihn bis zu 212° F., so entlässt er Luft und Wasser, welches letztere weder eine alkalische, noch saure Reaktion zeigt. Der dadurch verursachte Gewichtsverlust ist unbedeutend und bei den verschiedenen Arten wenig abweichend. Der kreidige Tabasheer verlor 8,38, der durchscheinende 1,62, der durchsichtige 2,411 pr. Cent. Setzt man ihn darauf wieder der Atmosphäre aus, so nimmt er Luft und Feuchtigkeit wieder an und damit auch sein voriges Gewicht. In der Rothglühhitze werden alle Arten in geringem Grade dunkler, nehmen jedoch fast augenblicklich ihr voriges Ansehen wieder an, dabei entwickeln sie ein wenig empyreumatisch riechenden Rauch und das entweichende Wasser zeigt saure Reaktion, indem bei

dieser Temperatur eine Spur vegetabilischer Substanz zersetzt wird. Bei diesem Glühen verliert die kreidige Ar 1,277, die durchscheinende 3,84, die darchsichtige 4,518 p. C. und dieser Gewichtsverlust wird wenigstens nicht ganz durch Aussetzen an die Luft wieder ersetzt.

Der Tabasheer erscheint zwischen den Zähnen sandig und erregt ein Gefühl wie Magnesia, von einem etwas widrigen Geschmacke begleitet. Kocht man ihn mit destillirtem Wasser, so löst dieses eine Spur vegetabilischer Substanz daraus auf. Digerirt man ihn mit mässig verdünnter Salzsäure, so hinterlässt die gewonnene Flüssigkeit beim Abdampfen einen geringen Rückstand, der beim Aussetzen an die Luft zerfliesst, und sich als salzsaurer Kalk erwiess. Der kreidige Tabasheer verlor bei dieser Behandlung 0,4, der durchscheinende 0,3 p. C. Kalk. Der durchsichtige verlor kaum eine Spur irgend einer Substanz bei dieser Behandlung.

Der Tabasher löst sich leicht in einer Auflösnng von reinem Kali auf, selbst wenn er vorher geglüht war. Die alkalische Auflösung der kreidigen Art ist etwas trübe, die der andern Arten aber ganz klar. Beim Neutralisiren der Auflösung mit Salzsäure und Abdampfen zur Trockne, um die Kieselerde unauflöslich zu machen, hinterliess sie, nach dem Aufweichen des Rückstandes mit Wasser, eine Menge Kieselerde, die dem Gewichte der angewandten Substanz fast vollkommen gleich war. Die von dem Rückstande abfiltrirte Flüssigkeit enthielt nur salzsaures Kali und die oben erwähnte geringe Menge Kalk.

Ein Theil feingepülverter Tabasheer wurde mit 5 Theilen kohlensaurem Baryt gemengt und das Gemenge anderthalb Stunden lang weissgeglüht. Nachdem die Masse in Salzsäure aufgelöst und Kieselerde und Baryt auf die gewöhnliche Art abgeschieden war, wurde die Flüssigkeit zur Trockne abgedampft und der Rückstand geglüht, es fand sich aber keine Spur einer alkalischen Substanz darin.

Aus dieser Untersuchung ergiebt sich also, dass der indische Tabasheer blos aus Kieselerde, mit einer geringen Menge Kalk und vegetabilischer Substanz verbunden, besteht.

XI.

Oersted's elektromagnetische Probirkunst, Schweigger's Vorschläge zur Anwendung des elektromagnetischen Multiplicators auf Schiffen und Seebeck's Prüfung der Platina auf ihre Reinheit durch Thermomagnetismus.

Zusammengestellt vom Herausgeber.

(Mit Abbildungen auf t. I.)

Es ist schon längst und vorzüglich seit der Erfindung des elektromagnetischen Multiplicators bekannt, dass man mittelst des Galvanismus kleine Unterschiede der Metalle und ihrer Legirungen entdecken kann. Seebeck hatte sogar bemerkt dass man mittelst der thermoelektrischen Wirkung verschiedene Arten von Platin unterscheiden könne, noch hatte man aber nicht versucht, eine wirkliche Probirkunst auf diese Thatsachen zu gründen. Becquerel war dieser Idee jedoch sehr nahe, indem er angab wie man Goldstücke mittelst des elektromagnetischen Multiplicators auf ihren relativen Kupfergehalt prüfen könne. „Will man wissen" sagt er *) „welches von zwei Goldstücken am meisten Kupfer enthält, so befestigt man jedes an eins der Enden von dem mit dem Galvanometer in Verbindung stehenden Platinadrathe, alsdann taucht man gleichmässig und zu gleicher Zeit diese beiden Stücke in eine mit Salpetersäure gefüllte Schaale: die Richtung der Strömung bestimmt alsdann, wo die chemische Einwirkung die stärkste ist, und welches Goldstück am meisten Kupfer enthält." Becquerel meint jedoch, das angezeigte Verfahren sei in der gewöhnlichen Praxis unanwendbar, indem es Vorsichtsmaasregeln erfordere, welche man nicht von Personen

*) Schweigg. Journ. d. Ch. u. Phys. N. R. 10. 422.

erwarten könne, die sich nicht mit so feinen Experimenten beschäftigen.

Als der berühmte Entdecker des Elektromagnetismus, Oersted, vor einem Jahre in seinen Vorlesungen den ausgedehnten Nutzen einer solchen Probirkunst darzuthun suchte, wurde er durch die Fragen, welche ein geschickter Gold und Silberschmidt-Gesell, Namens Hinnerup, nach der Stunde ihm machte, bewogen, diese Probirkunst für das Silber auszubilden. Unter dem Beistand dieses talentvollen jungen Mannes, der alle die nöthigen Legirungen machte, führte er diese Arbeit aus, und theilte die Resultate derselben in einer kleinen Abhandlung, die zunächst für Techniker bestimmt ist, in Schweigger's und Schweigger-Seidels Jahrbuch der Chemie und Physik für 1828 H. 1. p. 14 mit, aus welchem wir sie, mit einigen nöthigscheinenden Zusätzen versehen, hierher übertragen, um so lieber als der Herausgeber jenes Journals wünscht, sie Technikern mitgetheilt zu sehen. — Die kurze und fassliche Darstellung des Theoretischen worauf es dabei ankommt, und die hier gegebene Darlegung des praktischen Nutzens des Elektromagnetismus, durch welchen der Technik ein ganz neues Feld sich eröffnet, wird hoffentlich recht viel dazu beitragen, die Aufmerksamkeit der Techniker auf die neuen Zweige der Elekticitätslehre überhaupt hinzulenken, aus denen gewiss noch recht reiche Früchte dem praktischen Leben entspriessen werden. —

Um diese praktische Anwendbarkeit derselben, des Elektromagnetismus namentlich, noch deutlicher hervortreten zu lassen, reihen wir an das hier mitzutheilende „*Capitel aus der elektromagnetischen Probirkunst*" die durch weitere Erfahrungen recht bald möge ganz ausgebildet werden, noch einige Worte über verwandte Gegenstände an, nämlich Schweigger's Vorschläge zur Benutzung des elektromagnetischen Multiplicators auf Schiffen, und Seebeck's im Eingange erwähnte Methode, Platina durch Hülfe des Thermomagnetismus auf ihrer Reinheit zu prüfen.

Ein Capitel aus der elektromagnetischen Probirkunst.

Der elektromagnetische Multiplicator ist von dem Prof. Schweigger in Halle, kurze Zeit nachdem die Entdekkung des Elektromagnetismus bekannt geworden war, erfunden worden; seitdem hat dieses für die Naturlehre so ausnehmend wichtige Instrument von andern Naturforschern mehrere Verbesserungen erhalten, vorzüglich um es für noch feinere Messungen einzurichten. Die neuesten dieser Verbesserungen sind von Oersted. Dieses Instrument wird mit Erfolg angewandt, um auf eine schnelle Weise zu erfahren, welches von zweien Metallen sich am leichtesten oxydiren, oder wie es früher genannt wurde, calciniren lasse (mit andern Worten: welches von zweien Metallen das edlere ist.)

Es gründet sich dieses Instrument auf die magnetische Wirkung des elektrischen Stromes. Wenn man in der Nähe einer beweglichen Magnetnadel paralell mit derselben einen Metalldrath anbringt und einen elektrischen Strom, besonders den der chemische Wirkung begleitet (einen galvanischen Strom) durch denselben hindurchgehen lässt, so wird die Nadel aus ihrer Stellung gebracht werden, (weil der Drath, durch die ihn durchströmende Elektricität, selbst, für die Dauer der elektrischen Entladung, magnetisch wird, so zwar, dass seine magnetische Polarität rechtwinklig durch die Richtung des el Stromes geht.) Wenn der Strom, das ist der Uebergang von + *E* nach — *E*, von der rechten zur linken Hand des Beobachters geht, so wird die obere Seite des Drathes, welcher auch der Leiter genannt wird, das Nordende der Nadel von dem Beobachter abtreiben, (vorausgesetzt nämlich, dass dieser in Westen sich befindet) da hingegen die untere Seite des Drathes es gegen den Beobachter hintreiben wird. (Da später von einer Abweichung zur Linken und Rechten die Rede sein wird, so ist es vielleicht nicht überflüssig hier zu bemerken, dass diese Ausdrücke in dem Falle gelten, wenn der Beobachter in Süden steht und nach dem Nordpole der Nadel hinsieht. Leitet man dann einen elektrischen Strom paralell mit der Nadel, so wird,

wenn sie sich *über* dem entladenden Drathe befindet, ihr *Nordpol links* von der Richtung des elektrischen Stromes (und also zugleich links aus der Ebene des magnetischen Meridians) abgelenkt werden, *rechts* dagegen wenn sie sich *unter* demselben befindet.) Um das Instrument, von dem es sich hier handelt zu verstehen, braucht man von den Gesetzen des Elektromagnetismus nichts weiter zu wissen, als diese entgegengesetzte Wirkung der entgegengesetzten Seite des Leiters auf die Magnetnadel.

Hieraus sehen wir also, dass, wenn man einen Metalldrath über der Magnetnadel, und einen unter derselben anbrächte, und darauf beide in derselben Richtung von Elektricität durchströmen liesse, ihre Wirkung auf die Magnetnadel, sich gegenseitig aufheben würde. Liesse man dagegen die Metalldräthe in entgegengesetzter Richtung von Elekticität durchströmen, so würden ihre Wirkungen sich gegenseitig unterstützen, indem nun beide streben würden, dasselbe Ende der Magnetnadel nach derselben Seite zu drehen.

Wenn man also einen Metalldrath, wie t. I. f. 3. zeigt, um eine Magnetnadel biegt und Elektricität von *A* hineinstömen lässt: so hat det elektrische Strom über und unter der Nadel eine entgegengesetzte Richtung und er wirkt folglich doppelt so stark auf die Nadel als ein gerader Drath.

Biegt man den Metalldrath wie in f. 4., so ist die Wirkung demnach viermal so stark als von einem einzelnen Metalldrathe. Mehrere Biegungen vermehren natürlich die Wirkung noch mehr.

Man kann auch die Wirkung des elektrischen Stromes auf die Magnetnadel sehr viel kenntlicher machen, wenn man mit Hülfe eines Messingdrathes oder auf ähnliche Weise zwei in entgegengesetzte Richtung gekehrte Magnetnadeln, wie in f. 5. *n s* und *s' n'*, miteinander verbindet und dann den Metalldrath *tt'*, welcher zum Leiter der Elektricität dient, zwischen den Nadeln anbringt.

Hätten diese Nadeln dieselbe Richtung, so würden sie nach entgegengesetzten Seiten abzuweichen streben; jetzt

aber, da sie eine entgegengesetzte Richtung haben, werden sie beide nach einer und derselben Seite gedreht werden, weil der Leiter unter der einen und über der andern Magnetnadel sich befindet. Hierbei hat man zugleich den Vortheil, dass die Nadeln mehr oder minder ihre gegenseitige Richtkraft (d. h. die Kraft womit sie sich nach Norden und Süden zu stellen streben) aufheben. Sind beide Nadeln vollkommen gleich stark, so heben sie auch vollkommen ihre gegenseitige Richtkraft auf, und jede noch so geringe Kraft kann sie aus ihrer Stellung bringen. Wenn die Nadeln ungleich stark sind, ist doch ihre Richtungskraft nur so gross, wie der Ueberschuss der Stärke der einen Nadel über die der andern. Man sieht jetzt leicht dass beide Verstärkungsarten, sowohl die in f. 4 dargestellte als die welche f. 5. erklärt, vereinigt werden können, und diess ist durch den elektromagnetischen Multiplicator geschehen, den wir jetzt beschreiben wollen.

A B t. I. fig. 6 ist ein Fuss von Holz, mit einer Schraube in jeder Ecke, um damit das Instrument horizontal zu stellen. *CCC* und *CCC* ist das Gestelle worauf der Rahmen *d e f g* ruht, um welchen ein Metalldrath, der nachher der Leiter oder Multiplicatordrath genannt wird, mehrfältig geschlungen ist, so dass selbst ein schwacher elektrischer Strom durch denselben eine ziemliche Wirkung auf die Magnetnadel, auf welche zu wirken er bestimmt ist, zeigen wird.

Ein solcher Leiter kann wohl 50 — 60 Fuss lang sein und 100 und mehrere Windungen machen. Diese müssen von einander wohl insolirt sein, welches am besten dadurch geschieht, dass man den Metalldrath, ehe er auf den Rahmen gewunden wird, mit Seide überspinnt.

Die Höhe des Rahmens muss so geringe als möglich sein, so dass die Windungen die Magnetnadel möglichst nahe umgeben können.

Nachdem der Leiter auf diese Weise um den Rahmen gewickelt ist, geht jedes Ende desselben durch einen kleinen Ring *h*, von welchen nur der eine in der Figur sichtbar

ist. Bei *i i* gehen die Enden des Leiters ebenfalls durch Ringe, die hier durch andere Theile des Instruments verdeckt werden. *k k* sind zwei kleine Säulen aus Elfenbein oder Holz, welche das Querstück *l l* tragen, durch dessen Mitte der kleine Cylinder *m p* auf und nieder geschoben werden kann; der Knopf desselben befindet sich bei *m*. In der Mitte des untern Theils *p*, ist ein kleines Loch welches mit einem Querloch in Verbindung steht. Letzteres ist mit einem Stifte verschlossen, der gleich unter dem Ringe *o* sichtbar ist. Durch das Loch bei *p* ist das eine Ende des Gespinnstes einer Seidenraupe *p x* hindurchgesteckt, und darauf aus einer der Oeffnungen des Querloches gezogen und an dem erwähnten Stifte befestigt.

In dem Seidengespinnst *p x* ist der Zeiger aufgehängt, welcher aus zwei Magnetnadeln besteht die, wie t. I. fig. 5 angiebt, verbunden sind.

Der Kreis auf dessen Grade der Zeiger weist ist aus Glas, welches dem oft magnetischen Messing vorzuziehen ist.

Bei *q* ist eine Gabel, die den Zeiger festhalten kann, wenn das Instrument transportirt werden soll, und eine ähnliche befindet sich auf der andern Seite des Instruments. Der Zeiger wird aus diesen Gabeln genommen, wenn das Instrument gebraucht werden soll; — noch aber befindet er sich in der Ruhe, bis der Cylinder *m p* aufgezogen wird. Der Ring *o* hält ihn zurück, damit er nicht zu hoch gehoben werde. Der Zeiger ist durch einen Glaskasten, der den ganzen Rahmen, welcher jenen einschliesst, bedeckt und gegen den Luftzug geschützt; oben hat der Glaskasten ein Loch, durch welches der Knopf des Cylinders *m p* geht. Man sieht leicht dass dieser Theil den Vortheil gewährt, dass man den Zeiger sehr leicht zur Ruhe bringen kann. — *t t* ist ein Aufständer der in der Rinne *i i* bewegt werden kann, auf deren Rande sich ein Maasstab befindet, welcher die Entfernung zwischen dem Aufständer und dem Zeiger angiebt. *u v* ist ein Hufeisenmagnet mit zwei Zapfen, von denen der eine bei *w* sichtbar und der andere in ein Loch in dem Aufständer gesteckt ist. Dieser Magnet kann

abgenommen und so gewendet werden, dass er auf den Zapfen *w* zu ruhen kommt. Er dient dazu, die Kraft, mit welcher der Zeiger sich nach Norden und Süden zu stellen strebt, zu verstärken oder zu schwächen. Man verstärkt diese Kraft durch Anbringung des Hufeisenmagnets auf die Weise, dass jeder seiner Pole einem Pole entgegengesetzter Art des Zeigers gegenübersteht, und schwächt sie, wenn jeder der Pole des Hufeisenmagnets einem Pole derselben Art gegenüber steht. In gleichem Maase hat natürlich der Abstand grossen Einfluss in welchem sich der Hufeisenmagnet von dem Zeiger befindet.

Da der Zeiger zum öfteren geneigt ist, sich in eine bestimmte Richtung zu stellen, so dreht man das Instrument so lange, bis man sieht dass eins der Enden desselben auf o im Gradbogen spielt, oder, was dasselbe ist, gleichviel zu beiden Seiten von o schwankt. Darauf beobachtet man das andere Ende des Zeigers und sieht, ob dieses ebenfalls über o ruht oder gleiche Schwingungen zu beiden Seiten von o macht; ist diess der Fall, so ist alles in Ordnung, wo nicht, so ist die Mitte des Zeigers (man sieht hier besonders auf die oberste Nadel) nicht genau über dem Centrum des Cirkels und, da diess abermals daher rührt, dass das Instrument sich neigt, so wird diesem Fehler durch die Schrauben in dem Fusse des Instruments abgeholfen.

Wenn der Zeiger eine zu grosse Richtungkraft hat, muss man den Hufeisenmagnet so anbringen, dass diese Kraft geschwächt wird. Bei 90° ist auf beiden Seiten des Cirkels ein Stift, welcher den Zeiger weiter zu schwanken hindert.

Der Gebrauch dieses Instruments beruht nun darauf, dass die Oxydation der Metalle von einem elektrischen Strome begleitet wird; (daher denn, wenn man zwei Metalle, ein edles, (nicht oder schwer oxydirbares) mit einem unedlen (leichtoxydirbaren) verbindet und dann eine Flüssigkeit zwischen sie bringt (wobei Oxydation des letzteren eintritt) letzteres positiv elektrisch wird, oder, mit andern Worten, ein elektischer Strom von ihm aus, nach den andern hin-

läuft.) Ein paar Beispiele werden diess am besten verdeutlichen. Verbindet man mit dem einen Ende des Multiplicatordrathes ein Stück Zink, mit dem andern ein Stück Kupfer, und bringt darauf beide Metalle mit Wasser in Berührung, so wird ein elekrischer Strom durch den Multiplicatordrath (vom Zink nach dem Silber) gehen und den Zeiger des Instrumentes drehen. Derselbe Versuch kann mit edleren Metallen z. B. einem Stücke Silber und einem Stücke Kupfer gemacht werden; dann aber wird die Wirkung nicht stark sein, man müsste denn das Wasser mit einer Säure, einem Alkali, oder einem Salze versetzt haben.

In allen diesen Versuchen müssen die Stellen der Metalle und des Multiplicatordraths, die in Berührung gesetzt werden, vollkommen blank sein. Wenn man einmal gesehen hat, welches Ende des Zeigers sich nach der Seite des edleren und welches sich nach der des unedleren Metalles dreht: so wird man in jedem neuen Versuche auch mit anderen Metallen dieselbe Regel befolgt finden.

Grösserer oder kleinerer Unterschied in der Oxydabilität der Metalle, bringt den Zeiger mehr oder minder zum Abweichen, in Folge der verschiedenen Stärke des elektrischen Stroms, und man wird also hierdurch in den Stand gesetzt, das Verhältniss einigermaassen zu erkennen, in welchem die Oxydabilität des einen Metalles zu der des andern steht.

Silber, welches mit Kupfer legirt ist, ist im Vergleich mit reinem Silber als das unedlere (es wird also von ihm aus der el. Strom nach dem reinen Silber hin durch den Multiplicatordrath gehen) zu betrachten: folglich kann man das Silber durch Hülfe des elektromagnetischen Multiplicators prüfen.

Zu dieser Probirart werden statt Probirnadeln, Probirplatten, oder Silberplatten von allen Löthigkeiten, von reinem Silber bis zu reinem Kupfer, erfordert. Die welche bisher gebraucht wurden, waren 3 — 4 Zoll lang und $\frac{1}{4}$ Zoll breit.

Wenn man nun ein Stück Silber probiren will, so versucht man zuerst, von welcher Art der elektrische Strom sei, den es mit einer der mittleren, z. B. der 12löthiger, Probirplatte hervorbringt. Man verbindet also die Probirplatte mit dem einen Ende des Multiplicatordrathes und das Silber, welches probirt werden soll, mit dem andern, und setzt beide mit einem porösen Körper, der mit Salzsäure durchzogen ist, in Berührung. Der Zeiger des Multiplicators wird nun sogleich angeben, ob das Probirsilber edler oder unedler ist als das Silber der Probirplatte. Ist es edler so probirt man es mit der 14löthigen; zeigt es sich nun geringer als diese, so kann man es mit der 13löthigen Probirplatte versuchen, und wenn es dieser nicht genau entspricht, sieht man leicht an der Richtung des Ausschlages, ob es zwischen der 12 und 13löthigen oder zwischen der 13 oder 14löthigen steht. Man kann auch bei diesen Versuchen leicht entdecken wie viel die Probe von der 13löthigen abweicht; denn gesetzt der Zeiger ginge 9° zur Rechten oder Linken aus seiner Stellung, wenn die 13löthige Probirplatte entweder mit der 14löthigen oder der 12löthigen verglichen würde: so würde eine Abweichung von 3° einen Unterschied von $\frac{1}{3}$ Loth oder 6 Grän zeigen.

Aus diesem Beispiel kann man leicht auf die Verfahrungsweise in allen andern Fällen schliessen.

Man muss sich jedoch nicht damit begnügen, das Silber blos mit einem flüssigen Zwischenleiter zu untersuchen. Diess würde blos in dem Falle ausreichend sein, wenn man überzeugt wäre, dass das Silber blos mit Kupfer legirt sei; zuweilen aber ist es auch mit Messing legirt, manchmal sogar mit Weisskupfer, welches aus Arsenik und Kupfer zusammengesetzt ist. Durch Anwendung mehrerer flüssigen Zwischenleiter kann man auch dieses entdecken.

Hat man durch die Probe mit Salzsäure die scheinbare Löthigkeit einer Silberprobe, die Messing enthält, gefunden und probirt man sie dann mit einer Auflösung von kaustischem Kali, als Zwischenleiter: so wird die Angabe nun die messinghaltige Probe bedeutend tiefer, ungefähr 2 Loth

herabsetzen. — Wenn die Silberprobe, deren Gehalt man nicht kennt, sich mit Kaliauflösung 1 — 2 Loth geringer zeigt, als mit Salzsäure: so ist man daraus zu schliessen berechtigt, dass sie Messing enthalte. Silber, welches Weisskupfer enthält, verliert noch mehr bei der Probe mit Kaliauflösung; es zeigt sich immer um sehr viele Löthigkeitsgrade geringer als es wirklich ist.

Fände man, dass das Silber mit mehreren unedlen Metallen legirt wäre, so könnte man auch die Versuche auf mehrere flüssige Zwischenleiter ausdehnen, welches dann immer leitenden Grundsätzen der Chemie gemäss geschehen müsste.

Wir wollen jetzt hervorheben, was beobachtet werden muss, um einer angestellten Probe gehörige Zuverlässigkeit zu verschaffen.

Man sorgt dafür dass eine gleich grosse Oberfläche des Probirsilbers und der Probirplatte mit dem flüssigen Zwischenleiter in Berührung komme. Diess geschieht wenn der poröse Körper, welcher zur Zwischenlage gebraucht wird, schmäler als die Probirplatte ist. Beide Stücke Silber müssen möglichst gleichzeitig mit dem feuchten Zwischenleiter in Berührung gebracht werden.

Die Oberflächen müssen gleichförmig sein, und man thut am besten sowohl die Silberprobe als die Probirplatte, an den Stellen, wo sie mit der Flüssigkeit in Berührung gesetzt werden sollen, mit pulverisirtem Bimsstein und Leder abzuschleifen. Es versteht sich dass die Probirplatten nachdem sie einmal abgeschliffen sind, nur einer leichten Reinigung bedürfen, die sie nicht gar zu sehr abnutzt. Gegossenes Silber welches noch nicht ausgehammert ist, kann mit ausgehammerten Probirplatten nicht geprüft werden; sondern muss entweder erst ausgehammert oder auch mit anderm noch nicht ausgehammertem Silber probirt werden. Zuweilen laufen die Oberflächen unter dem Versuche an, und alsdann müssen sie abgeschliffen und der Versuch wiederholt werden. Man vermeidet diese Mühe wenn man

die Berührung zwischen dem Metall und der Flüssigkeit so bald wie möglich aufhebt.

Zur Zwischenlage kann man ungefärbtes Tuch oder guten ausgewaschenen Feuerschwamm gebrauchen; diese werden dann mit der Flüssigkeit die man gebrauchen will wohl durchnässt. Ist dieselbe kaustisches Kali, so muss sie nicht in concentrirter Auflösung, sondern lieber etwas verdünnt angewendet werden. Salzsäure kann ebenfalls etwas verdünnt werden.

Man vergesse nicht dass zwischen den Enden des Multiplicatordrathes und den beiden Metallen eine gute metallische Berührung sein muss. Die Berührung muss entweder auf beiden Innen- oder auf beiden Aussenseiten der Metalle, und ungefähr gleich weit von den feuchten Zwischenleitern geschehen.

Wenn alles in gehöriger Ordnung verbunden ist, und zwichen dem Silber ein Unterschied statt findet, so wird bekanntlich der Zeiger nach der einen Seite ausschlagen; er wird aber wieder zurückgehen und oft sogar zur entgegengesetzten Seite, und dergestalt mehrere Schwingungen hin und zurückmachen. Doch werden die Schwingungen mehr nach der einen als nach der andern Seite fallen. Um zu beurtheilen nach welcher Seite, darf man nicht mehr als 4 — 6 Schwingungen beobachten. Auf welche Weise man dann den absoluten Ausschwung berechnet ist leicht einzusehen, doch werden ein paar Beispiele vielleicht von Nutzen sein. Wenn z. B. der Zeiger nach 6 Schwingungen noch zwischen 8 Graden links und 30 Graden rechts von 0 schwebte so wäre der eigentliche Ausschwung zur Rechten 11 Grad; denn nehmen wir an, dass die Kraft welche die Nadel zum Ausweichen bringt, nach der sechsten Schwingung fortwährend dieselbe wäre: so müsste der Zeiger, indem er in Ruhe käme sich auf einen Grad mitten zwischen den Endpunkten seines Schwingbogens stellen und hier also auf den 11 Grad zur Rechten von 0. Fielen die Schwingungen des Zeigers dahingegen nur rechts oder zwischen 8° und 30°; so wäre der absolute Ausschwung 19°.

Dass man dafür sorgen müsse dass nicht das Instrument verschoben werde, dass nicht der Zeiger sich ganz herumdrehe, so wie dass der Hufeisenmagnet in demselben Abstande bleibe, während der Versuch vorgenommen wird, braucht wohl kaum bemerkt zu werden.

Um die erwünschte Fertigkeit in dieser Prüfungsweise zu erlangen, wird natürlich fleissige Uebung erfordert; Erfahrung wird dann, besser als die besten Regeln, die Vorsicht und die Handgriffe lehren welche nothwendig sind. Man darf hoffen dass diese Prüfungsart, welche, obgleich noch in ihrer Kindheit, die Probe auf dem Probirstein so weit übertrifft, durch vereinte Bestrebungen mehrerer, mit der Zeit einen sehr hohen Grad von Feinheit werde erlangen können.

In den täglichen Probirgeschäften bei Goldschmieden und in Banken ist diese Prüfungsweise sehr anwendbar. Hat man z. B. von 12 oder mehreren silbernen Löffeln einen untersucht, so wird der Multiplicator leicht sagen, ob alle die übrigen von demselben Gehalte sind. Auf dieselbe Weise könnte man entdecken, ob das eine Ende einer Silberbarre der andern gleich sei.

So wie wir hier die Anwendung des elektromagnetischen Multiplicators zum Behuf der Prüfung des Silbers gesehen haben: so müsste man auch im Stande sein, ihn zur Prüfung anderer Metalllegirungen zu gebrauchen, z. B. ob Zinn mit Blei legirt wäre oder nicht. Um aber genauere Vorschriften hierfür zu geben, muss man erst eine Reihe von Versuchen besonders darüber angestellt haben.

Schweigger's Vorschläge zur Anwendung seines elektromagnetischen Multiplicators auf Schiffen.

Es ist bekannt auf welche Art und mit welchem Erfolge der berühmte englische Chemiker H. Davy versuchte dem von Schweigger aufgefundenen Principe der galvanischen Combinationen eine praktische Anwendung auf Schiffen zu geben, indem er den Kupferbeschlag der Schiffe mit einem Stücke eines sehr stark elektropositiven Metalles

(Zinn, Zink, Eisen) verband, um so das Kupfer in einen negativ elektrischen Zustand zu versetzen, dadurch dem Charakter eines edlen Metalles näher zu bringen, und vor der Zerstörung durch das Seewasser zu sichern. *) Eine solche elektrische Kette kann jedoch der Natur der Sache nach, nicht von beständiger Dauer sein und so wird es nach Schweigger's Bemerkung **) sowohl in theoretischer als praktischer Hinsicht sehr wünschenswerth die Art der Wirksamkeit einer solchen Kette, die Bedingung unter welcher ein Beharrungszustand oder gewisse Veränderungen derselben eintreten, zu studiren. Hierzu bietet nun der elektromagnetische Multiplicator ein sehr bequemes Mittel dar. Die ganze Vorrichtung wird dabei noch viel einfacher als Davy sie angab, indem natürlich das positive Metall blos durch Hülfe des Multiplicators (der eine dazu vorgerichtete Schiffsbussole umschlingt) im Contakte mit dem Kupferbeschlage des Schiffes sein muss. Zugleich gewährt diese Vorrichtung den Vortheil, dass man sehr leicht die Kette unterbrechen kann, was, wenn sie wirklich ihre Kraft verloren haben sollte, zur Wiedererneuerung der Kraft führen könnte. Statt dass also Davy einen Reif von Zinn (später wandte er Zink und Gusseisen an) um das Kupferbeschläge löthen lässt, wäre es bei dieser Vorrichtung blos nöthig hier und da eine das Kupfer nicht berührende Zinn- oder Zinkplatte anzubringen.

„Es ist überdiess zu vermuthen" sagt Schweigger am angeführten Orte „dass man durch diesen Gebrauch des elektromagnetischen Multiplicators noch auf manche bis jetzt ganz unbekannte z. B. von Strömungen oder von der Lokalität herrührende Verschiedenheiten im Meerwasser aufmerksam werden wird, und dass diese Verschiedenheiten ge-

*) Wie wichtig dieser Gegenstand ist, erhellt daraus dass nach Bötcher (Gilbert's Ann. d. Phys. 6. 448.) der gewöhnliche Kupferbeschlag der Schiffe nur 3 Jahre dauert and dann zerfressen ist. Das Kupfer aber zum Beschlage eines Schiffes von 60 Kanonen kostet in Holland 9000 Gulden.

*) Dessen Jahrb. d. Ch. u. Phys. Neue Reihe 11. Bd. p. 490.

hörig studirt, selbst zu einer oft nützlichen Erkennung gewisser Lokalitäten führen können. Unter dieser Voraussetzung würde der elektromagnetische Multiplicator ein sehr nützliches Instrument für Seefahrer werden können."

In der That hat man auch an mehreren Orten der See Strömungen beobachtet, deren Wasser sich von dem Meerwasser ringsumher unterscheidet, ja die sogar, auch in sehr grosser Entfernung vom festen Lande, blos aus Süsswasser bestehen. Ein sehr intessanter Fall der Art, wurde erst neuerlich vom Dr. Buchanan beobachtet *). 125 Meilen von *Chittagong* und ungefähr 100 Meilen von den nächstliegenden Theilen der indischen Küste zeigten sich Strömungen von gelblichem Süsswasser, das so rein war, dass man es zur Füllung der Wasserfässer brauchte. Bei Mittheilung dieses interessanten Falles macht Schweigger wiederholt darauf aufmerksam **) wie es, in geognostischer nicht nur, sondern auch in nautischer Beziehung, der Mühe werth sein würde, nachzuforschen, ob nicht mehrere ähnliche süsses Wasses enthaltende Stellen der See vorhanden seien, was höchst wichtig wäre für die Schifffarth. Das Mittel zum leichten Aufünden solcher Stellen, wäre der Multiplicator (vielleicht mit dem Kupferschlage einerseits und dem Protektor, der Zinkplatte, andrerseits in Verbindung gesetzt, oder auch wohl blos mit kleinen ins Meer getauchten Kupfer und Zinkplatten versehen) denn natürlich müsste der Ausschlag der Magnetnadel bei im Salzgehalt wechselnden Wasser und namentlich in süssem Wasser, ein ganz anderer sein als im gewöhnlichen Meerwasser, so dass sich also der Süsswassergehalt sogleich verrathen würde.

Seebeck's Methode, die Platina auf ihre chemische Reinheit durch Thermomagnetismus zu prüfen.

So wie diess durch die vorstehenden Abhandlungen von den Elektromagnetismus bereits nachgewiesen ist, so

*) Jameson Edinb. new. philos. Journ. 1827. Jan. — März S. 369. u. Schweigg. Jahrb. d. Ch. u. Phys. Bd. 21. d. n. Reihe p. 144.
**) a. a. O. p. 115.

gewährt auch Seebeck's wichtige Entdeckung des Thermomagnetismus *) dem praktischen Chemiker und Techniker Vortheile, wie folgendes Beispiel zeigt.

Seebeck theilte nämlich in den Denkschriften der Berliner Akademie die von ihm gehaltenen Vorlesungen über Thermomagnetismus im Auszuge mit, in welchem sich auch die vollständige magnetische Reihe aller in den Hütten oder Laboratorien hergestellten Metalle befindet. **) Man sieht dass in dieser Tabelle verschiedene Stangen oder Geräthschaften aus Platina einen verschiedenen Rang einnehmen, (d. h. dass einige mehr andere weniger zum positiven oder negativen sich hinneigen) gemäss ihrer chemischen Reinheit. Letzteres zeigte sich auch bei späteren Untersuchungen über den Thermomagnetismus natürlich vorkommender gediegener Metalle.

Die gediegene Platina aus Brasilien, steht in der thermomagnetischen Reihe an derselben Stelle mit der chemisch reinen Platina, es befindet sich aber auch jene gediegene Platin nach Wollaston's Untersuchungen im Zustande von beinahe völliger Reinheit. Die gediegene Platina dagegen welche aus Neu-Granada und Peru zu uns kommt und bekanntlich noch mehrere Metalle enthält, verhält sich gleich mit dem Deckel eines Platinatiegels (mit No. 4 in der Reihe bezeichnet); diess scheint anzudeuten, dass dieser Deckel nur aus roher peruanischer Platina verfertigt worden, und dass auch die in den Tabellen mit No 2 und 3 bezeichneten Stücke (ein kleines geschmiedetes Stück unbekannten Ursprungs und eine 1802 von Jeanetty erstandene Stange, die in der thermomagnetischen Reihe jener unreinen Platina weit näher als der reinen stehen) nicht völlig von fremden Metallen befreit worden, und daher eine tiefere Stelle in der Reihe erhalten haben.

*) Fast alles hierher gehörige enthalten Gilbert's Analen Bd. 73.

**) Sie findet sich auch in Schweigg. Jahrb. d. Ch. u. Phys. N. R. Bd. 16. 101. woher auch die obige Notiz in kurzem Auszuge entnommen ist. Einen vollständigen Auszug aus Seebeck's Abhandlungen liefern *Poggendorffs Annalen* d. Phys. B. 6.

Aus später angestellten Versuchen hat sich ergeben, dass *rohe Platina* mit Arsenik zusammengeschmolzen bei einem Gehalte von ohngefähr $9\frac{1}{2}$ p. C. Arsenikmetall eine noch tiefere Stelle in der magnetischen Reihe einnimmt, als Platina No. 4. Da man sich nun häufig des Arseniks zur Reinigung und weitern Bearbeitung der Platina bedient hat, so könnte es sein, dass zu dem oben angeführten Tiegeldekkel eben sowohl gereinigte Platina angewandt worden, als zu dem Tiegel, zu welchem er gehört, (der sich wie reine Platina verhielt) dass aber der Arsenik von jenem nicht vollständig abgetrieben worden. Das äussere Ansehen jenes Deckels, welcher nebst dem Tiegel im Feuer gewesen, scheint diess zu bestätigen. Der Tiegel ist unverändert geblieben, der Deckel aber ist blasig geworden und hat ganz das Ansehen der Platinakörner unmittelbar nach dem Abtreiben des Arseniks.

Die thermomagnetische Aktion der Metalle giebt also ein leichtes Mittel an die Hand, die Platina, welche gegenwärtig für die reinste gehalten wird, von der welche noch die den Platinaerzen beigemischten Metalle oder Arsenik enthält, zu unterscheiden, doch wohl zu merken, nur so lange als eine mässige Wärme angewandt wird; — denn in höheren Temperaturen ändert sich das Verhalten der letzteren.

XII.

Die Gussstahlbereitung des Herrn Heljestrand in Eskilstuna in Schweden.

Aus den Reisejournalen des Oberhüttenamts-Assessors
KURT ALEXANDER WINKLER
in Freiberg.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Im August 1825 passirte ich das zwischen den grossen Seen *Hjelmar* und *Mälar* gelegene Städtchen *Eskilstuna* in *Nyköpings Höfdingdöme.* — Seit 1771 war es eine Freistadt für allerlei Metallarbeiter geworden, die sich denn auch in grosser Anzahl daselbst niedergelassen haben, und in mehr als 200 Werkstätten beschäftiget sind.

Unter diesen Metallarbeitern fand ich einen sehr aufgeklärten Mann, Hrn. Heljestrand. — Schon seit langen Jahren verfertigte er schöne, stählerne Galanteriewaaren, die sich durch äusserst zierlich eingeätzte, nach guten Kupferstichen bearbeitete Figuren, Landschaften u. dergl. auszeichnen, und die, ohngeachtet ihres jetzt etwas hohen Preises, grossen Absatz finden.

Da diese Artikel meist in feinen schneidenden Instrumenten bestehen, so wählte er von jeher hierzu den raffinirten, ganz vorzüglichen Dannemora- oder Oeregrunds-Stahl von der Eisenhütte in *Oesterby* in *Upland* aus, gleichwohl entsprach selten der Gehalt der Waare dem schönen Aeussern. — Mit dem längern Gebrauche vorlor sich ein Theil der innern Güte.

Dieses brachte Hrn. Heljestrand auf die Idee, den Stahl vorher umzuschmelzen, also sich erst Gussstahl zu fertigen, um ein homogeneres Material zu erlangen. — Allein, hierzu fehlte eine Hauptsache: der Kok. — Nur Holzkohlen standen zu Gebote.

Bis hierher hatte man die Kokes für unumgänglich nöthig zu Bereitung des Gussstahles gehalten, und aus meh-

reren Gründen die Holzkohlen förmlich davon ausgeschlossen. — Man gab vorzüglich an, dass die Holzkohle zu wenig Hitze und dabei eine zu ungleich wirkende Flamme erzeuge. Aber auch selbst dann, wenn es gelingen sollte durch sie den zum Stahlschmelzen nöthigen Hitzgrad hervorzubringen, zweifelte man noch immer an deren Anwendbarkeit. — Ihre Leichtigkeit liess erwarten, dass der heftige Zug im Ofen viele ihrer Theile mit sich fortführen werde, und es deshalb leicht geschehen könne, dass beim Oeffnen des Tiegels Kohlenstaub in Letzteren komme, und man statt Gussstahl, Roheisen erhalte. Auch erweckte das Kali in der Holzkohlenasche Bedenklichkeiten. Man fürchtete, dass es die Thon- und Kieselerde der Tiegelmasse auflösen, und also die Tiegel schnell zerstören werde.

Heljestrand liess sich durch diese Bedenklickeiten nicht abschrecken. Er erbaute einen Ofen, der sich von den gewöhnlichen Gussstahlöfen dadurch unterschied, dass er nicht gewöhnlicher Zug-, sondern wirklicher Gebläseofen war, und seine Bemühungen wurden mit dem besten Erfolge belohnt.

Schmelzvorrichtung.

Heljestrand's ganze Schmelzvorrichtung ist in einer runden Heerdvertiefung unter einer gewöhnlichen Schmiedeesse angebracht, und findet sich auf Tafel I. abgebildet.

a) Ein Zylinder von Eisenblech.

b) Der steinerne Boden dieses Zylinders.

c) Die Windlutte, durch welche die Gebläseluft eingeführt wird, und welche mit der innern Seite des Blechzylinders ausmündet.

d) Der Windsammelraum.

e) Ein Zylinder von feuerfestem Höganäser Thone, welcher den untern Theil des Kohlen- und Schmelzschachtes bildet.

f) Acht Windlöcher, durch welche die Gebläseluft aus dem Windsammelraume in den Kohlen- und Schmelzschacht tritt.

g) Ein eiserner Ring, welcher zur obern Abschliessung des Windsammelraums, und als Unterlage für den Aufsatz h dient.

h) Ein beweglicher Aufsatz von feuerfesten *Höganäser* Thonziegeln, als Fortsetzung des Kohlen- und Schmelzschachtes.

i) Ein zweiter beweglicher Aufsatz von Eisenblech, zu danöthiger Erhöhung des Kohlenschachtes.

k) Zwei Untersetzer von ungebranntem Höganäser Thon. Sie ruhen auf Sand, und bauen so hoch auf, dass der Tiegelboden gerade in die Ebene der Windlöcher zu liegen kömmt.

l) Der Schmelztiegel.

m) Der Tiegeldeckel, mit einer runden Oeffnung in seiner Mitte.

n) Ein kleinerer Deckel, welcher die Oeffnung des vorigen verschliesst. — Beide Deckel sind aus Höganäsar Thon gefertiget.

Gebläse.

Das Gebläse besteht in einem einzigen, durch einen Knaben getretenen, keilförmigen Lederbalg von 3 Ellen Länge und 1 Elle Breite, mit 6 Zoll Hub. Das Windvolumen, welches er ausbläst, ist so unbedeutend, dass es gar nicht auf die Quecksilberprobe wirkt, aber sein Effekt erhöhet sich durch die Art der Einbringung in den Schmelzraum, durch die acht Zuglöcher, welche von allen Seiten der Kohle die Luft zuführen, und die Stelle der Düsen vertreten.

Stahl.

Der Stahl, den Hr. Heljestrand zur Gussstahlfabrikazion anwendet, ist der schon vorhin erwähnte Doppelbrennstahl von *Oesterby*. Das Material, aus dem dieser Stahl in *Oesterby* dargestellt wird, ist dasselbe, aus welchem die Engländer ihre besten Brennstahl- und Gussstahlsorten verfertigen, nämlich, das an sich schon sehr stahlartige Walloneneisen, welches man aus den manganhaltigen Magneteisensteinen der *Dannemora*-Grube bereitet. — Er

wird, um ihn gut im Tiegel unterbringen zu können, in kleine Würfel von ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Kubikzoll Inhalt zerschlagen.

Tiegel.

Die Tiegel werden aus einen schwarzen, feuerfesten Thone gefertiget, der im Steinkohlengebirge von Höganäs in Schonen vorkömmt. *) — Dieser Thon wird geschlämmt, und mit alter, gebrannter Tiegelmasse versetzt, so dass die Beschickung aus $\frac{1}{3}$ frischem und $\frac{2}{3}$ gebranntem Thone besteht. Uebrigens werden die Tiegel äusserlich noch mit fein gemahlenem, sogenannten Bleierze (Graphit) überstrichen. — Ihne Gestalt ist konisch. Sie sind von etwas verschiedener Grösse, da das Stahlquantum, welches zu einem Schmelzen kömmt, zwischen 10 und 14 und mehr Pfunden variiren kann. Ist jenes Stahlquantum bestimmt, so wählt man einen Tiegel von solcher Grösse aus, dass die Stahlbrocken noch $\frac{1}{3}$ der Tiegelhöhe frei lassen. Das Bodenmittel wird nicht stärker, als $\frac{5}{8}$, höchstens $\frac{3}{4}$ Zoll gemacht. Eben so sind die Wände am obern Rande nur $\frac{3}{8}$, unten aber, in der Nähe des Bodens, $\frac{5}{8}$ Zoll stark **). — Die Erfahrung führte Hrn. Heljestrand auf diese Verhältnisse. Er fand, dass dickere Wände nicht nur die Schmelzung sehr

*) Höganäser Thon von zwei verschiedenen Fundpunkten wurde von Sefström in Fahlun untersucht, und von Letzterem zugleich eine Analyse des bekannten Stourbridge Thons veranstaltet, welcher in England bei der Gussstahlbereitung genützt, und als der feuerfesteste aller bekannten Thone angesehen wird. Die Resultate dieser drei Analysen nach Prozenten waren folgende.

	Höganäser Thon 1.	Höganäser Thon 2.	Stourbr. Thon 3.
Kieselerde	56,72	51,72	64,85
Thonerde	21,88	26,31	22,37
Eisenoxyd	3,00	3,45	3,35
thonhaltige Talkerde	—	—	0,53
thon- und manganhaltige Talkerde	1,20	0,70	—
Glühungsverlust	17,40	16,15	8,50
	100,20	98,33	99,60

Jern Kontorets Annaler, 1820.

**) Die englischen Gussstahltiegel sollen durchschnittlich und äusserlich 13 Zoll hoch sein, und 8 Zoll obern, so wie 6 Zoll untern Diameter haben. Die Bodenstärke wird zu 2 Zoll, die Wandstärke oben zu knapp 1 Zoll und unten zu $\frac{1}{3}$ Zoll angegeben.

erschweren, sondern auch, dass dann die Tiegel leichter springen. Ferner beobachtete er, dass ein möglichst spizziges Zuwölben des Tiegels beim Boden nothwendig sei, wenn der Stahl völlig durchschmelzen solle. Wenn zwei, höchstens drei Schmelzungen in einem Tiegel gemacht worden sind, wird derselbe zerstossen, und wieder zu Tiegelmasse verwendet.

Kohlen.

Man gebraucht theils fichtene, theils tannene Kohlen, allein von beiden nur solche, die vollkommen schön verkohlt sind. Sie werden förmlich auf einer Scheidebank ausgeschieden, und die brauchbaren zu gleicher Grösse, ohngefähr zu der eines Hühnereies, zerschlagen.

Verfahren.

Bei jedem Stahlschmelzen macht die sorgfältigste Abwärmung des leeren nur lufttrocknen Tiegels den Anfang. Diese Anwärmung erfolgt im Stahlschmelzofen selbst, bei Kohlenfeuer, doch ohne Gebläse. Der Tiegel wird, bedeckt, auf die Untersetzer gestellt, die im Sande liegen. Damit er nicht anbäckt, streut man erst etwas Beinasche auf den obersten Untersetzer. Man legt glühende Kohlen auf den Sand, vermehrt sie nach und nach, setzt, wenn sie so hoch angewachsen, den Aufsatz *h* auf, und hüllt endlich den ganzen Tiegel in Kohlen ein; die man aber, damit sie nicht zu schnell verbrennen, mit etwas Gestübe überdeckt.

Dieses Anwärmen dauert über 7 Stunden. — Während der Tiegel auf diese Weise angeheizt wird, präparirt man in einem andern, kleinen, und gleich daneben, in demselben Heerde, befindlichen Zugofen den Stahl zur Schmelzung, indem man denselben dort in einem zweiten Tiegel, zuletzt mit Hülfe einigen Windes, bis zur lichten Rothgluth erhitzt. Ist das geschehen, so werden im Stahlschmelzofen die Kohlen so weit abgezogen, dass man den obersten Deckel vom angeheizten Tiegel abnehmen kann, ohne das Hineinfallen von Kohlen befürchten zu dürfen. Die glühenden Stahlbrokken werden hierauf mit einer Zange einzeln aus ihrem er-

sten Tiegel gehoben, und durch das Loch im untern Deckel in den zweiten Tiegel gebracht. — Gewöhnlich hat man 9 bis 10 Pfund glühenden Stahl zum ersten Eintragen in Bereitschaft. — Zu diesem setzt man noch ohngefähr so viel wie $\frac{1}{8}$ Kanne abgewärmtes Glaspulver, welches in drei Abtheilungen, mit einem eisernen Löffel eingeschüttet wird, so dass Stahl und Glas gut durch einander kommen. — Man bezweckt damit blos Schutz des Eisens gegen Verbrennung, und wählt am liebsten grünes Glas, weil es weniger leichtflüssig ist, setzt auch zuweilen, um es träger zu machen, etwas Kalk und Thon hinzu.

Hierauf wird der Tiegel wieder bedeckt, der Deckel mit Kohlen überstürzt, und nun erst das Gebläse in Thätigkeit gebracht.

Nach einer Stunde hat sich der Stahl im Tiegel so zusammengesetzt, dass man füglich noch einige Pfunde nachtragen kann, welche unter dieser Zeit in dem leer gewordenen, fast weiss glühenden Tiegel des kleinen Zugofens, aufgeglühet wurden. — Auch hierzu bringt man etwas heisses, grünes Glaspulver. — Ist der Nachsatz eingetragen, so setzt man vollends den eisernen Zylinder *i* auf, und füllt ihn voll Kohlen.

Von jetzt an vergehen oft noch über 4 Stunden, ehe die eingetragenen 10 bis 14 Pfund Stahl zum Flusse kommen; indess kann dieses auch früher geschehen, und man sieht deshalb fast stündlich nach. — Wenn man das thun will, so lässt man die Kohlen so weit niedergehen, dass der Aufsatz *i* abgehoben werden kann, stellt das Gebläse ein, nimmt den obern Tiegeldeckel ab, und untersucht die Füllung mit einem krummen, spitzen Eisen. — Wird der Stahl noch nicht im vollen Flusse befunden, so muss jedes Mal der Hut *i* wieder aufgesetzt, aufs Neue mit Kohlen gefüllt, und dann das Gebläse wieder angelassen werden. — Bei diesen Untersuchungen ist die grösste Vorsicht nöthig, damit ja keine Kohle in den Tiegel fällt.

Fliesst endlich der Stahl nach Wunsche, so wird auch der Aufsatz *h*, mit Hülfe seines beweglichen Hakens und

eines eisernen Hebels, abgehoben. Dann nimmt man mit der Zange den Tiegel heraus, öffnet ihn, schöpft mit einem eisernen Löffel das Glas ab, und giesst den Stahl in eine gusseiserne, zweitheilige, zylindrische Form, deren beide Theile durch einen angeschraubten Reifen zusammengehalten werden. — So wie der flüssige Stahl sich in dieser Form befindet, wird auf ihn noch ein eisernes, in die Formöffnung passendes Gewicht gesetzt, und er der Erkaltung überlassen. — Ist letztere eingetreten, so schraubt man die Form auf, und schlägt das Gewicht ab. Der Gussstahl ist nun zum Aushämmern und weitern Verarbeiten fertig.

Der ganze Abbrand bei diesem Umschmelzen beträgt circa ¼ Prozent.

Gewöhnlich wird die Hitze des Ofens und des Tiegels gleich benützt, und sofort ein neues Schmelzen eingeleitet, welches dann rascher geht. Diesem folgt dann oft ein drittes. Dann aber muss man den Ofen kalt werden lassen, weil die Hitze einen zu hohen Grad erreicht, und der Thon zusammenschmelzen würde.

XIII.

Mittheilungen aus Jern Kontorets Annaler; 9ter Jahrgang.

1.

Analysen schwedischer Hohofenschlacken.

a) *Schlacke von Eckersholm's Hohofen in Småland.* — Diese Schlacke wurde von Hrn. Lars Zachrisson untersucht. — Sie war bei Verschmelzung der strengen Eisensteine vom *Taberg* in *Småland* gefallen, die arm an Eisen sind, aber ein gutes, vorzüglich weiches und zähes Stabeisen geben. Auf ihrer Oberfläche war die Schlacke isabellgelb und innerlich licht eisengrau. Uebrigens war sie sehr blasig, und ihr träger Fluss verrieth sich durch die Menge von Roheisenkörnern, die noch in ihr zurückgeblieben waren. Bei der Analyse konnte das geschlämmte Pulver bei der anhaltendsten Glühung nicht durch kohlensaures Kali aufgeschlossen werden. Selbst das kaustische Kali vermochte es bei der Hitze noch nicht, die der Silbertiegel auszuhalten vermochte. Nur im Goldtiegel glückte es.

Die Analyse gab in 100 Theilen

Kieselsäure	31,1	mit Sauerstoff —	—	16,14
Titansäure	9,0	— —	—	3,05
Kalk	14,1	— —	3,96	
Talk	34,2	— —	13,14	
Eisenoxydul	1,1	— —	0,25	
Manganoxydul	4,4	— —	0,97	
Thonerde	8,9	— —	4,16	
	102,8			

Hr. Professor Sefström hält es nicht für unwahrscheinlich, dass der Titangehalt die bis jetzt noch versteckt liegende Ursache zu der Weichheit des Småländischen Tabergeisens sei, und erinnert in dieser Beziehung an die aus-

gezeichnet weichen englischen und schlesischen Eisensorten, welche von titanhaltigen Erzen erhalten werden.

b) *Schlacke von einem zu Skebo gehörigen Hohofen.* — Sie fiel bei Erzeugung eines Roheisens, welches sich sehr leicht frischte, und hernach, wegen seiner Weichheit, vorzüglich zum Verwalzen geeignet war. — Sie zeigte fast ohne Ausnahme einen krystallinischen Bruch, und wurde von Hrn. C. Rinman untersucht, welcher sie von folgender prozentalischer Zusammensetzung fand:

Kieselsäure	52,520	Sauerstoff	— —		27,268
Talkerde	19,402	—	7,510	} × 2 =	24,556
Kalkerde	16,980	—	4,768		
Thonerde	3,516	—	1,638	} × 1 =	3,180
Eisenoxydul	2,964	—	0,674		
Manganoxydul	3,956	—	0,868		
	99,338				27,736

c) *Schlacke von Nyhyttan in Norberg.* — Ebenfalls krystallinische Schlacke, analysirt von Hrn. Åkerman.

Kieselsäure	55,212	Sauerstoff	— —		28,666
Kalkerde	33,280	—	9,348	} × 2 =	26,436
Talkerde	4,272	—	1,654		
Eisenoxydul	1,092	—	0,248		
Manganoxydul	4,003	—	0,878		
Thonerde	2,336	—	0,090		
	100,195				

d) *Schlacke von Gesberg's Hohofen.* — Diese Schlacke hatte ein ganz anderes Ansehen, als die vorigen. Sie war gut geflossen, durchscheinend und im Bruche glasig. Zog man sie zu Fäden aus, so erschien sie beim Durchsehen von der Farbe des Berylls *). Sie wurde von Hrn. Ol-

*) Durchscheinende Schlacken zeigen beim Durchsehen oft eine ganz andere Farbe als die ist, welche sie äusserlich besitzen. Grüne Schlacken erscheinen beim Durchsehen oft blau, blaue oft grün. S. Jern Kont. Annal. 8. Årgången, 142.

sen aus Norwegen untersucht, und folgendermaassen zusammengesetzt befunden:

Kieselsäure	59,808	Sauerstoff — —	31,052
Kalkerde	19,904	—	5,591
Talkerde	11,876	—	4,597
Thonerde	5,742	—	2,682
Eisenoxydul und Mangan	1,974	—	
	99,304		

Während die beiden zuletzt erwähnten krystallinischen Schlacken, hauptsächlich aus Kalk- und Talkbisilikaten bestanden, machten in dieser Schlacke die Trisilikate derselben Erdarten den Hauptbestandtheil aus. Dennoch stimmt Hrn. Olsen's Analyse sehr genau mit einer Analyse zusammen, die Mag. Oehngren von einer krystallinischen Schlacke fertigte, welche ebenfalls bei Gesberg's Hohofen gefallen war. Es scheint daher (nach Hrn. Prof. Sefström) als könne die Ursache zu der äussern Verschiedenheit oft auch noch in andern Umständen, als allein in dem Unterschiede der Zusammensetzung liegen, und als ob noch viele Analysen und eine sehr erweiterte Erfahrung erst noch werde vorausgehen müssen, ehe man wagen kann, aus dem äussern Verhalten die innere chemische Natur der Schlacken zu bestimmen.

2.

Chromeisen in Norwegen.

Das für die Farbenbereitung in der neuern Zeit so wichtig gewordene Chromeisen hat sich auch auf mehreren Punkten Norwegens, vorzüglich in der Gegend von Röräs, aufgefunden. Ein norwegischer Hüttenoffiziant, Hr. Johnsen, stellte mehrere Versuche damit an. Er fand dabei, dass die Erhaltung schöner Farben hauptsächlich auf Anwendung sorgfältig gereinigter Reagenzien beruhe, und dass es ausserdem noch höchst nöthig sei, das Chromeisen erst in einer Porphirmühle zu mahlen und dann noch zu schlämmen, bevor man zur Glühung mit Salpeter verschreite.

Von dem bei Röras vorkommenden Chromeisen fertigte eine Analyse, die ihm in 100 Theilen folgende Bestandteile gab:

Chromoxydul	54,080
Eisenoxyd	25,661
Thonerde	9,020
Talkerde	5,357
Kieselerde	4,833
	98,951

3.

Erkennung des Kaltbruches beim Eisen.

Wenn man Eisen mit Salzsäure aufätzt, so kommt — nach den Beobachtungen des Hrn. Bergmeister Rinman's zu Viggesnäs — allemal in dem Falle, dass das Eisen kaltbrüchig ist, auf der geätzten Stelle ein schwarzes Pulver zum Vorscheine. Dieses Pulver wird am sichtbarsten, nachdem die Fläche wieder mit Wasser abgespühlt worden ist, sitzt aber doch so lose auf dem Eisen, dass es sich mit einem Leinwandlappen abwischen lässt.

Von dergleichen Pulver sammelte Hr. Professor Sefström so viel an, als zu einigen nothdürftigen Untersuchungen erforderlich war. — Beim Auswaschen und Trocknen wurde es aschgrau, beim Glühen im offenen Gefässe noch etwas lichter. Die Porzionen des Pulvers waren zu klein, um ganz sichre quantitative Untersuchungen zuzulassen, Sefström fand darin 2 bis 3 Prozent Kieselerde, übrigens nur Eisenoxyd und Phosphorsäure und zwar von letzterer

beim ersten Versuche 37,79 Procent
— zweiten — 37,69 —
— dritten — 46,37 —

Herr Bergmeister Rinman hat hiernach eine leichte Methode aufgefunden, den Kaltbruch des Eisens mit mehr Zuverlässigkeit zu entdecken, als es bis jetzt durch das blosse äussere Ansehen möglich war, vorzüglich weil zu-

weilen Eisensorten vorkommen, die äusserlich ganz den Charakter des Kaltbruches tragen, ohne doch wirklich kaltbrüchig zu sein, und bei denen selbst das geübteste Auge noch Zweifel zurücklässt.

Es bleibt nun (nach Sefström) um sich von der vollen Zuverlässigkeit dieser Probe ganz zu überzeugen, blos noch zu eruiren übrig, ob wirklich keine andere Legirung mit Eisen existirt, die ebenfalls beim Aetzen mit Salzsäure ein schwarzes Pulver zurücklässt. Stahl setzt zwar ein schwarzes Pulver ab, aber nicht, wenn die Aetzung durch Salzsäure, sondern wenn sie durch Salpetersäure geschieht. Auch lässt sich dieses Pulver nicht mit dem leinenen Tuche wegtrocknen, wie jenes.

Letztere Reaktion kann zu Entdeckung der Stahlränder im Stangeneisen dienen.

Ehe die Aetzung vorgenommen werden kann, muss die Stelle, die man dazu erwählt, mit einem gewöhnlichen Schleifstein oder einer feinen Feile vollständig vom aufliegenden Sinter befreit werden. Dann klebt man einen runden Damm von Talg auf, und bringt nun in diese Hohlung die Säure, welche jedoch nicht rauchen darf. Manches Eisen wird schnell, anderes langsam angefressen, so dass oft 5, oft aber auch mehr als 30 Minuten dazu erforderlich sind. Rothbrüchige Eisensorten werden vorzüglich leicht angegriffen. — Man nimmt dann die Säure wieder weg, und spühlt die Fläche mit reinem Wasser ab, worauf das Pulver, wenn das Eisen kaltbrüchig war, deutlich zum Vorschein kömmt. Zuletzt trocknet man die nasse Stelle mit einem Leinwandlappen.

4.

Muthmaaslicher Einfluss der Erdenmetalle auf Gusseisen.

Hr. Bergmeister Bredberg erwähnt in einer Beschreibung von Malapana den Einfluss, welchen Erdenmetalle, die sich in Roheisen befinden, auf das Verhalten des Letztern beim Guss zu äussern scheinen.

Er beobachtete nämlich, dass, wenn in Malapana die Hohofenschlacke grün und glasig war, und wenn sie vorzüglich dabei noch einzelne, ungelöste Körner zeigte, die quarzig aussahen, dann das Roheisen sich gut zum Gusse eignete, dass aber letzteres nicht der Fall war, wenn die Schlacke weiss und schaumig ausfiel.

Da nun die grüne Glasschlacke auf einen in der Beschickung befindlichen Ueberschuss von Kieselerde, die weisse, schaumige Schlacke dagegen auf einen Ueberschuss von Basen hinweist, so hält Hr. **Bredberg** es für wahrscheinlich, dass im ersten Falle Silicium, im letztern Falle Aluminium und Calcium in das Roheisen gekommen sei, und vermuthmaast demnach, dass das Kieselmetall einen vortheilhaften, das Thon- und Kalkerdenmetall dagegen einen nachtheiligen Einfluss auf das zum Gusse bestimmte Roheisen habe.

Zugleich führt er an, das z. B. in *Lesebo* in *Småland*, wo ein gutes Gusseisen erzeugt wird, eine Hohofenschlacke fällt, die genau der grünen Schlacke von *Malapana* gleicht, und dass beim Verfrischen dieses Eisens viele, *dabei aber sehr rohe*, Schlacke abgezäpft werden müsse. Auch habe der Besitzer der Stockholmer Eisengiesserei, Hr. **Owen**, die Erfahrung gemacht, dass das beste Gusseisen von stark kieselhaltigen Erzen komme.

XIV.

Mittheilungen aus dem Bullet. des science technologiques.

Vom B. C. R. Prof. Lampadius.

No. 2. Février 1828.

1) *Faraday's chemical manipulation.*

Von diesem nützlichen Werke ist in Frankreich Uebersetzung erschienen. Sie wird von Dubrunfaut u dem Titel: *Manipulations chimiques; par Faraday, vrage traduit de l'anglais, par M. Maiseau, et pour la partie technique par M. Bussy, 2 Vol. in avec fig. (prix, 14 fr. Paris. 1827; Sautelet,)* im Bull mit gebührendem Lobe sowohl in Rücksicht auf das Origi als auch auf die Uebersetzung angezeigt. Wenn Dubr faut seine Anzeige mit den Worten beginnt: Es g keine Chemie ohne Thatsachen; keine Thatsachen o Erfahrungen; keine Erfahrungen ohne Manipulationen keine Manipulationen ohne Genauigkeit, Sorgfalt und thode, so stimme ich darin ganz mit dem Verf. dieser zeige überein, und glaube, dass es an der Zeit ist, jun angehenden Chemikern einmal wieder ein Werk in Hände zu geben, welches sie mit dem sichern Wege wirklichen Bearbeitung der Natur in chemischer Hins vertraut macht. Bei der grossen Anzahl vorhandener c mischer Lehrbücher fehlt es uns in der deutschen Liter doch noch an einem ächt praktischen Werke dieser Art, wir dürfen daher die deutsche Uebersetzung des Farada schen Werkes, von welchem die erste Lieferung 1827, zweite 1828, in Weimar erschienen ist, und die dritte folgen wird, bestens, auch in technischer Hinsicht, empfel

2) *Raffinage du sucre avec l'appareil d'Howard; M. A. Léon. (Extrait de l' Industriel; decem*

1827.) *Brochure in 8. de 34 pages; prix, 1 fr. 50 C. Paris, 1827; Deluforest.*

Léon zeigt in dieser Schrift an, dass er genaue Zeichnungen von dem bekannten Howard'schen Raffinirapparate besitze, und mit demselben in London ein Jahr lang habe arbeiten sehen. Er empfiehlt diesen Apparat als vortheilhaft für die Zuckerraffinerien Frankreichs. *)

3) *Riffault's Handbuch der Färbekunst.*

Von *Riffault's Manuel complet du Teinturier* ist 1827 zu Paris eine zweite Auflage, durchgesehen von M. A. D. Vergnaud erschienen, von welcher bemerkt wird, dass dieselbe durch Vergnaud bedeutende Zusätze und Verbesserungen erhalten habe.

4) *Notice sur l'utilité et l'emploi du sulfate de soude dans la fabrication du verre. In 8. Strasbourg, 1826; impr. de Levrault.*

Ist ohne weitere Kritik blos angezeigt, und dürfte vielleicht der Nützlichkeit des Gegenstandes wegen für uns Deutsche einer Uebersetzung werth sein.

5) *Ueber das Leimen des Papiers in der Kufe von Raspail und Saigey. (lue a l'Academ. roy. des Sciences, le 24 Dec. 1824.)*

Der Hauptinhalt dieser in der Anzeige etwas verspäteten Abhandlung ist folgender: Die gewöhnliche Leimung des Papiers mit Leim in der Kufe habe manches Unbequeme wegen der Leichtzersetzbarkeit des thierischen Leimes. Man habe daher die Stärke verschiedentlich anzuwenden gesucht. Eine Papierfabrik in Frankreich habe die Leimung des Papiers mit Stärke ausgeübt, aber geheim gehalten.

Mehrere Papierfabrikanten Frankreichs seien zusammen getreten und haben jener Papierfabrik das Geheimniss abge-

*) Von der hier erwähnten Howard'schen Methode der Zuckerraffinirung wird in einem der nächsten Hefte ausführlicher die Rede sein. d. H.

kauft. Sie lernten dadurch wohl die Mischung zum Leimen aber nicht die dazu nöthigen Handgriffe kennen. Das nach der neuen Art gefertigte Papier habe zwar die Dinte nicht eingesogen, sei aber etwas uneben gewesen. Mit der Masse zum Leimen seien die Papierfabrikanten nach Paris gekommen und haben die Verf. um Rath gefragt. Sie fanden bald durch microscopische und andere Untersuchungen, dass die Leimmasse aus Kartoffelstärke, Terpentinöhl, (vielleicht Terpentin selbst? da Braconnot Harz angiebt *) Alaun und Seife bestehe. Auf dem Papiere selbst fanden sie die Stärke noch in feinen Körnchen unverändert; denn wenn sie das Papier aufweichten, wurde das Wasser milchigt und liess Stärkmehl fallen. Sie schlossen daraus mit Recht dass die Stärke nicht gehörig durch Wärme zum Aufquellen gebracht worden sei, und dass die Terpentinseife nur dem Papiere die Fähigkeit nicht durchzuschlagen ertheile. Sie schlugen daher die Anwendung des Wasserbades oder der Wasserdämpfe vor, um die Stärke zum Quellen zu bringen und so das Hydrat derselben inniger mit der Faser zu verbinden. Josephpapier, welches sie mit einer dünnen Lage feuchten Kartoffelmehls bedeckten und auf diese Weise behandelten wurde gut geleimt.

6) *Abhandlung über die in neuern Zeiten bei der Bereitung des Runkelrübenzuckers eingeführten Verbesserungen, von* ***Dubrunfaut.*** (*Industriel; dec.* 1827, *p.* 65.)

Der Verfasser bestreitet die Meinung einiger Oekonomen, nach welcher sich die Bereitung des Runkelrübenzuckers in Europa und besonders in Frankreich nur mit Mühe ohne Ueberschuss halte und stellt Betrachtungen und Thatsachen auf, vermöge deren man hoffen kann, dass der Runkelrübenzucker in Frankreich zu geringeren Preisen als der indische Rohrzucker — nemlich das Pfund zu 2 — 3 Sous sich immer werde darstellen lassen. Er verfolgt stufenweise

*) S. Bullet. T. VIII. No. 73.

die verschiedenen in einer Runkelrübenzuckerfabrik auszuführenden Operationen und findet, dass die Cultur der Runkelrüben noch mancher Verbesserungen fähig ist. Er bezieht sich dabei auf Beaujeu, welcher sich 500 Kilogr. Runkelrüben für 4 Franken Aufwand erzog. Auch in Deutschland würde sicher dieser Fabrikationszweig schon grössere Fortschritte gemacht haben, wenn man mit Sicherheit alle Jahre auf gut gerathene zuckerreiche Runkelrüben rechnen könnte. In meiner zu Bottendorf zuerst im Jahre 1801 errichteten Fabrik dieser Art zeigte es sich bald, dass die Runkelrüben, welche wir von den Landleuten der Umgegend aufkauften, bald 4 bald nur 1, 5 p. C. Zucker enthielten. Boden und Witterung des Jahres sind, wie bei dem Weinbaue, von dem grössesten Einflusse. Ersterer kann nun allerdings durch sorgfältige Cultur allmählig verbessert werden, wobei man vorzüglich auf ein Lockermachen durch Sand, Bauschutt und dergl. hinzuarbeiten hat.

Die Aufbewahrungsart der Runkelrüben scheint Dubrunfaut ein vorzüglich zu berücksichtigender Gegenstand zu sein, und auch hier stimme ich ihm nach eigener Erfahrung bei, indem uns zu Bottendorf mehrere 1000 Scheffel Rüben zur Zuckerfabrikation untauglich wurden. *) Er führt zu diesem Behufe eine Erfahrung Champonnoi's an, welcher die Runkelrüben vor ihrer Aufbewahrung etwas abtrocknen liess, und sie später durch Dämpfe wieder erweichte, und ohne sie zu zerreiben — welches im halbtrocknen Zustande kaum ausführbar ist — in Presssäcken auspresste. Es wurden auf diese Weise 88 — 90 Theile Saft erhalten, wenn das gewöhnliche Reiben und Pressen nur 70 Theile gab. Wenn dieses Verfahren mehrfach bestätigt wird, so dürfte es eine grosse Vervollkommnung des in Rede stehenden Prozesses gewähren. Der Verf. schlägt

*) S. *Beiträge zur Erweiterung der Chemie und deren Anwendung* u. s. w. S. 249 die Abhandlung: *Ueber die Bearbeitung der Runkelrüben im Grossen zu Bottendorf in Thüringen.* Später habe ich mit Erfolg Runkelrüben und andere Wurzelgewächse in trocknem Kohlen-Klein aufbewahren lassen. Schade ist es, dass man dieses Mittel nicht an allen Orten leicht haben kann.

vor: die Schwefelsäure als Aufbewahrungsmittel anzuwenden, aber wie? Wahrscheinlich soll die zerriebene Runkelrübenmasse mit schwefelsauren Wasser vermengt, oder sollen die Rüben mit schwefelsauren Wasser angefeuchtet werden?

Das Waschen der Runkelrüben vor dem Zerreiben derselben hat man in Frankreich grösstentheils unterlassen.

Sind die Runkelrüben in sandigem Boden erbauet, und bei trockner Witterung eingebracht, so kann man des Waschens derselben überhoben sein; ausserdem ist dasselbe leicht in grossen cylindrischen Körben, die man an einer Welle in einem mit Wasser gefüllten Reservoir um ihre Axe bewegt, zu unternehmen.

Das Zerreiben der Runkelrüben betreibt man in Frankreich mittelst der cylindrischen Reibemaschine, wie Dubrunfaut sagt, nach der Methode des Thierrey. Diese Maschine ist ganz derjenigen ähnlich, welche ich, s. oben genannte Abhandlung S. 255. in Bottendorf anwenden liess.

Zum Auspressen des Saftes bedient man sich allgemein der hydraulischen Pressen, welche durch gehörigen Mechanismus unterstützt, einen Druck von 2000 Kilogr. auf den Quadratdecimeter ausüben.

Die Methode den ausgepressten Saft zu klären ist nicht verbessert worden. Man gebraucht entweder den Kalk allein, oder Kalk und Schwefelsäure. In einigen Fabriken wird dieselbe mittelst der Wasserdämpfe betrieben. Auch die Eindampfung des Saftes unternimmt man hie und da durch einen Dampfapparat. Man erspart bei dessen Anwendung auch an Brennmaterial.

Die Klärung und Filtration des Syrups sind nicht abgeändert worden. Man gebraucht immer die Kohle, Rindsblut und ein Filtrum. Der Verf. erinnert hier an Taylor's Filtrirmethode, s. *Bullet. T. VIII. N.* 152.

Der Gebrauch thierischer Kohle, wahrscheinlich, nach meinen Erfahrungen, auch gute Torf-Kohle, sollte wohl den Gebrauch des Blutes überflüssig machen.

In der Fabrik der Herren Blanquet und Harpignies ist durchgängig der Dampfapparat eingeführt worden.

Es werden in diesem, wie oben gesagt, die halbgetrockneten Rüben durch Dämpfe erweicht; der Saft wird klar erhalten und alle Arbeiten, die man sonst über freiem Feuer betreibt, gehen durch Dämpfe vor sich. Der Verf. hofft dass man dieselben auch bei der Krystallisation des Zuckers werde anwenden. Die Krystallisation des Zuckers werde, sagt Dubrunfaut, auf zweierlei Arten unternommen, nemlich nach der gewöhnlichen Methode der Raffineurs durch das Einkochen des Syrups bis zum Gerinnen desselben in kleinen Körnern, (Hutzuckerkonsistenz) oder durch langsame Abdampfung nach Achard. Der Verf. ist mehr für die erstere durch den Dampfapparat zu betreibende Methode, doch verwirft er auch die letztere nicht. Bei einem guten zuckerreichen Safte lässt sich die erste Methode wohl ausführen; bei dem schleimreichen ziehe ich die langsame Krystallisation vor. Sie kann in Zimmern, durch Dämpfe geheitzt, vor sich gehen, und dann kann man nach meiner Methode, s. d. oben angeführte Abhandlung, die Rohzuckerkörner von der dicken Melasse durch das Pressen in härenen Säcken scheiden. *)

7) *Die Art der Erkennung eines Salpetergehaltes in dem Runkelrübenzucker, nebst Angabe der Methode den Salpeter zu scheiden;* v. **Payen.** (*Annal. de l' industrie nat. et etrang. Juillet* **1827**, *p.* **161.**)

Um die Gegenwart des Salpeters in den Auflösungen des Runkelrübenzuckers zu erkennen, dampft man dieselben zur Trockne ein, und behandelt ein Gramm des Extrakts mit eben so viel Schwefelsäure. Ist Salpetersäure vorhanden, so entwickeln sich Dämpfe von Salpetergas. Eben so erhält man in dem Falle, dass Salpeter in dem Extrakt enthalten ist, bei der Einäscherung desselben bedeutend viel Kalisubcarbonat. Durch das gewöhnliche Abdecken eines solchen salpeterhaltigen Zuckers, wobei man sich der Me-

*) Ueber den Zustand der Runkelrübenzuckerfabrikation in Frankreich finden sich weiter unten, s. d. Artikel „*Notizen*" in diesem Hefte, einige Bemerkungen. d. H.

lasse von dem Raffiniren bedienen solle, werde der Salpeter ganz und wenig von dem Zucker aufgelöst.

8) *Beschreibung eines Verfahrens die fetten Oele zu reinigen, v. Dubrunfaut. (Industriel, Janv. 1828, p. 143.)*

Nachdem der Verf. die gewöhnliche Art die fetten Oele durch Schwefelsäure zu reinigen, berührt und dabei bemerkt hat, dass sie sich nicht leicht klären, schlägt er folgende Verbesserung dieses Verfahrens vor: Man nehme 6 Hectoliter mit Schwefelsäure geschlagenes und noch trübes Oel in ein stehendes offenes Fass und rühre es mit 50 Kilogr. gepülverten Rübsaamenkuchen eine halbe Stunde lang stark durch. Nach einer Ruhe von 9 Tagen kann man 4 Tonnen klares Oel abzapfen. Man bringt nun auf den Rückstand im Fasse von Neuem 6 Hectoliter trübes Oel, behandelt das Gemenge wie das erste Mal, und kann schon nach 3 Tagen wieder klares Oel abziehen. Der Prozess wird so oft wiederholt, bis endlich das Mehl des Rübsaamenkuchens seine klärende Eigenschaft verloren hat, welche so lange aushält, bis man 200 Tonnen klares Oel gewonnen hat.

Ausserdem bemerkt Dubrunfaut noch, dass die Reinigung der fetten Oele durch Filtration über verschiedene Substanzen langwierig und unbequem sei. Er hat mehrere nützliche Beobachtungen über die Brennfähigkeit der Oele gemacht, und unter andern gefunden, dass Leindotter- und Mohn-Oel zu diesem Behufe weniger tauglich sind. Er giebt den Gebrauch des Rückstandes von der Oelreinigung, des Niederschlages nach der Reinigung mit Schwefelsäure, z. B. zu der Bereitung weicher Seifen, und zum Gebrauch in Handlampen an.

9) *Ueber den Gebrauch der Legirung des Kupfers mit Zinn; von Koechlin. (Bullet. de la societ. de Mulhausen; No. 1. 1827. p. 16.)*

Die Verbindung des Zinnes mit dem Kupfer ist zwar schon verschiedentlich im Gebrauch; erleidet aber noch eine ausgedehntere Anwendung in den Werkstätten der Metall-

giesser nach **Koechlin**. Er hat dieselbe seit zwei Jahren anstatt des Messings und Gusseisens, zu feinen Gusswaaren von geschmackvoller Form gebraucht. Die Zähigkeit und Politurfähigkeit dieser Composition ist gross, und sie wird in dieser Hinsicht nur vom Stahle übertroffen. Sie verarbeitet sich gut auf der Drehbank und unter der Feile. Die Metalle, aus welchen sie besteht, sind nicht flüchtig, und man verliert bei dem Umschmelzen höchstens 2 pro Cent, u. s. w. Dazu kommt der mässige Preis derselben. **Koechlin** setzt diese Legirung aus 9 Theilen Gaarkupfer und 1 Theil Zinn zusammen, und hat der Mühlhausener Gesellschaft mehrere feine Gusswaaren, aus derselben verfertigt, vorgelegt, welche er zu weit niedrigern Preisen als Messing- und selbst feinere Eisenwaaren zu liefern vermag.

10) *Koechlin über Zinn- und Zinklegirungen.*

In demselben *Bullet. p.* 37. zeigt **Koechlin** an, dass der *Zink* mit dem *Zinne* eine angenehme und wohlfeile Composition gebe; nur müsse der Zink rein sein.

Nach verschiedenen Beobachtungen sind folgendes die Schmelzgrade der Legirung bei abweichenden Verhältnissen:

1 Theil Zinn 3 — Zink	— — 260 — 300° (Centimeter?)
2 — Zinn 4 — Zink	— — 300 — 350.
3 — Zinn 2 — Zink	— — 320 — 360.
Gleiche Theile Zinn und unreiner eisenhaltiger Zink	— — 250 — 350.
Gleiche Theile Zinn und reiner Zink	— — 460 — 500.

Bei dieser Gelegenheit führe ich mit an, dass 9 Theile Kupfer und 1 Theil Wismuth mir eine gelbe, einer schönen Politur fähige Composition gaben, welche sich nach der Versicherung des hiesigen Herrn Bergmechanik. **Lingke** sehr gut drehen, feilen und bohren lässt; auch eine schöne Politur annimmt.

11) *Abhandlung über eine neue Anwendung des chromsauren Kali's; von* ***Koechlin-Schouch.***

Der Verfasser zeigt in dieser Abhandlung die Entfärbung des Blau's durch das chromsaure Kali auf folgende Weise an: Man fängt damit an, dem Zeuge in der Indigküpe einen lichten oder dunklen Grund von Blau zu geben, je nachdem das Grün, welches man erhalten will, lichter oder dunkler ausfallen soll. Nachdem weicht man das Zeug in eine wässrige Auflösung von essigsaurem Thon zu etwa 7 Grad Gehalt, und zieht es darauf durch ein warmes Wasserbad. Nach dieser Vorbereitung kommt das Zeug in eine nicht gummirte Auflösung von 2½ Unzen doppelchromsauren Kali in 4 Pf. Wasser.

Auf den so gelegten Grund druckt man mit folgender Mischung:

Gewöhnliche Stärkmehlbrühe	4 Pfund
Weinsteinsäure	10 Unzen
Kleesäure	6 —
Salpetersäure	2 —

Der Zusatz von Salpetersäure kann wegbleiben, wenn das Muster grosse Gegenstände darstellt.

Im Augenblick des Druckes erfolgt die Entfärbung des Blau's unter einem besondern Geruche. Das gedruckte Zeug kommt nun gleich nach dem Drucke in kaltes fliessendes Wasser; auch kann man es noch durch Quercitron- oder Waidbrüche ziehen.

Die Zerstörung der Pflanzenfarben erklärt sich auf folgende Art: Jedesmal, wenn man das chromsaure Kali mit Weinsteinsäure oder Kleesäure, mit einer neutralen vegetabilischen Substanz und einer Mineralsäure in Verbindung bringt, so erfolgt eine lebhafte Einwirkung unter Entbindung von Wärme und von gasförmigen Substanzen. Das vorzüglichste Resultat dieser gegenseitigen Einwirkung ist die Bildung eines neuen Körpers von der Natur der Säuren *).

*) Die Zerstörung der vegetabilischen Farben mittelst chromsauren Kalis und einer Mineralsäure lässt nämlich vermuthen, dass die

12) *Ueber den Gebrauch des Schwefelcadmiums* *) *als Malerfarbe; von* Melandri. (*Giornale di fisic. chim. etc. T. IX. Nov. et Dec.* 1826.)

Schon Stromeyer hatte gefunden, dass sich das Schwefelcadmium in der Malerei anwenden lasse. Melandri liess dasselbe durch den Maler Demin in der Oel- und Frescomalerey versuchen, und es zeigte sich, dass diese Farbe an Glanz und Schönheit jede andere dieser Art übertreffe. Man wird nun noch beobachten, wie sich dieselbe in der Länge der Zeit hält. Ueber die vortheilhafte Zubereitung derselben ist in der vor mir liegenden Anzeige nichts angegeben worden. Da man jetzt das Cadmium schon von Schlesien aus durch den Handel beziehen kann, so könnten deutsche Farbenfabrikanten sich wohl mit der Zubereitung des Cadmiumgelbs beschäftigen. Man könnte das Metall in wässriger Schwefelsäure auflösen und durch eine Auflösung von Schwefelkali fällen.

13) Davidson's *Verfahren, dem Fischtrahne seinen unangenehmen Geruch zu entziehen.* (*Liter. Chronicle;* 28. *Jul.* 1827.)

Man löse ohngefähr ein Pfund Kalkchlorür in einem Gallon Wasser auf und menge die Lösung gehörig mit 1 Centn. Fischtrahn. Nachdem setze man dem Gemenge 3 Unzen Schwefelsäure mit 16 bis 20 Unzen Wasser verdünnt, zu, und lasse dasselbe so lange gelinde sieden, bis

Chromsäure, welche bei dieser Reaktion frei wird, sich zersetzt und auf eine niedrigere Oxydationsstufe gebracht wird, die noch saure Eigenschaften besitzt, also *chromigte Säure* (ac. chromeux) heissen müsste, während der abgeschiedene Antheil des Sauerstoffs an die vegetabilische Substanz tritt und sie entfärbt. Diess ist die Meinung, welche die zur Prüfung obiger Abhandlung niedergesetzte Comité der Soc. industr. zu Mühlhausen über den in Rede stehenden Gegenstand aussprach. Weitere Untersuchungen müssen jedoch das vermuthete Dasein der chromichten Säure erst bestätigen. d. H.

*) Im Bulletin steht durchgängig *Sulfate de Cadmium*, soll aber sicher *Sulfure* heissen. Wenigstens ist mir von einem Gelb aus schwefelsaurem Cadm. nichts bekannt. L.

Uebrigens vergleiche man über die Anwendung des Schwefelcadmiums als Malerfarbe d. J. Bd. I. 345. d. H.

sich der Trahn hell an dem Spatel zeigt. Darauf wird die Masse in ein Sedimentirgefäss gebracht, und einige Tage lang der Ruhe übergeben. Die Säure wirkt am wenigsten auf ein Bleigefäss ein; man kann sich aber auch eines kupfernen oder eisernen Gefässes bedienen. Auf jeden Fall würde ich rathen, zum Versieden sich des hölzernen Dampfkochapparates, wie ich denselben zur Bereitung des Stärkzuckers anwende, zu bedienen. Die Menge des zuzusetzenden Kalkchlorürs richtet sich nach dem Grade des Geruchs des Trahns. Wenn der Wärmegrad bei dem Sieden gehörig gehalten wird, verändert sich die Farbe des Trahns nicht; und ist das Wasser in hinreichender Menge vorhanden, so kann die Temperatur nicht über 215 Fahr. (82 R.) steigen.

Da bei solchen Siedungen in Kesseln leicht etwas sich an dem obern Rande der Flüssigkeit bräunend anlegt, so würde auch in dieser Hinsicht mein Dampfapparat sich empfehlen.

Der so gereinigte Fischtrahn hat übrigens nichts von seiner Brennfähigkeit verloren. Wenn sich, wie es nicht zu bezweifeln ist, dieses Verfahren bestätigt, so würde auch für die Seifenbereitung aus Trahn oder andern übelriechenden Oelen, alles gewonnen sein. Die grüne weiche Seife, welche unter andern auch jetzt durch Hrn. Seifensieder Voigt in Annaberg bereitet wird, und von welcher mir Proben zugekommen sind, ist als Waschmittel von vorzüglicher Güte, hat aber, wie alle Seifen dieser Art, die Unannehmlichkeit, dass sie der Wäsche einen unangenehmen Geruch hinterlässt, welcher bei der aus gereinigten Oelen bereiteten Seife wegfallen würde.

14) *Ueber die Adoucirung des Gusseisens durch Eisenoxyd; von Calla.* (*Annal. de l'Industrie nat. e. etrang.; Juin* 1827. *p.* 132.)

Man hat in mehreren Zeitschriften angegeben, dass man in England ein rothes Eisenoxyd aufgefunden habe, mittelst dessen man (durch Cementation) das Roheisen ausserordent-

lich verbessere. Calla hat dergleichen Cementationen mit Sand, Kohle, rothem Eisenoxyd u. dgl. mehr unternommen, und bei Anwendung aller dieser Mittel gleiche Resultate erhalten. Er zieht daher den Schluss, dass es gleich sei, welches Cementpulver man anwende; wenn nur der Zutritt der Luft abgehalten werde. Bei einem schwachen Glühen bedürfe es einer längern und umgekehrt einer kürzern Zeit, um das Eisen zu adouciren. Gaulthier de Claubry bemerkt diesen Gegenstand betreffend, dass schon Reaumur ähnliche Beobachtungen gemacht habe, welche durch die Experimente des Herrn Gay-Lussac und D'Arcet und seine eigenen bestätigt worden seien.

Demohngeachtet steht doch wohl zu bezweifeln, dass jedes Mittel eine ganz gleiche chemische Wirkung hervorbringen sollte. Der Sauerstoff des Eisenoxyds muss dem Roheisen bei der Cementation Kohle entziehen und die Kohle muss ihm mehr derselben geben, wie es die Cementstahlbereitung zeigt. Bekanntlich hat auch Hr. Dr. Bauer aus Bautzen angegeben, wie er ein (freilich geheim gehaltenes) Cementpulver componire, mittelst dessen er das Roheisen in geschmeidiges umändern könne, indem er dem ersten den Kohlenstoff entziehe. Ich habe alle Ursache, zu vermuthen, dass dieser Gegenstand, trotz der Versuche von Calla, noch nicht als abgethan zu betrachten ist.

15) *Gill's Verfahren, kleine Metallstücke zu verzinnen.* (*Technic. reposit. Mai* 1827. *p.* 290.)

Dieses Verfahren ist nur bei kleinen Metallwaaren, als Nägeln u. dgl. anwendbar. Nachdem dieselben gereinigt, und in einer sauren Beize vorbereitet sind, unternimmt Gill die Verzinnung in einem bauchigen irdenen Gefässe mit engem Halse und bringt das Zinn in demselben mit aufgestreuetem Salmiak zum Fluss; legt das Gefäss schräg über das Kohlenfeuer, und verzinnt nun unter stetem Umrühren. Auf diese Weise soll viel an Salmiak erspart werden.

16) *Neues Verfahren, Stahl zu bereiten; von Mackintosh.* (*Lond. and Paris Observ.* 21. *Oct.* 1827.)

Ist nichts, als das schon bekannte Verfahren von Colquhoun und Vismara; das Stabeisen durch Kohlenhydrogengas in Stahl umzuändern.

17) *Die Härtung* (*Löschung*) *des Stahls durch einen Strom zusammengepresster Luft; von Anozoff.* (*Gornoi-Journal — d. i. Bergm. Journal, Petersb.* 1826.)

Vermöge der Nachrichten einiger Reisenden soll man in Damastfabriken nur arbeiten, wenn kalte Nordwinde wehen. Dieses brachte Anozoff auf den Gedanken, zu prüfen, ob man nicht durch Abkühlung mittelst einer Blasemaschine einen dem indischen Damast ähnlichen Stahl erhalten könne, und seine deshalb angestellten gelungenen Versuche gaben folgende Resultate:

1) die Härtung des Stahls geht durch zusammengepresste Luft besser, als auf die gewöhnlichen Arten vor sich; vorzüglich für alle Instrumente mit scharfen Schneiden.

2) Je kälter die Luft, und je heftiger der Luftstrom ist, um so grösser wird die Härte des Stahls.

3) Die Dauer der Härtung muss sich nach der Dicke des zu härtenden Stahles richten.

4) Eiseninstrumente zuvor gut cementirt, bekommen eine scharfe Schneide durch Hülfe der zusammengepressten Luft.

XV.

Notizen.

1) *Ueber Runkelrübenzuckerfabrikation.*

Nach einem genauen Berichte des Herrn Crespel-elisse über den Zustand der Runkelrübenzuckerfabrika-n in Frankreich (*Annales de Chemie et d. phys. Janvier* 328.) erfreut sich dieser Industriezweig dort eines sehr gu-n Gedeihens. Es giebt in Frankreich einige 30 Runkel-benzuckerfabriken, die zusammen im Jahre 1827 1,218,000 ilogrammen, also weit über 2 Millionen Pfund Runkelrü-nzucker geliefert haben. Es ist hiernach kein Zweifel ass diese Fabrikation vortheilhaft und im Zunehmen be-iffen ist. Das Verfahren des Hrn. Crespel, den Zucker er langsamen Krystallisation zu überlassen, scheint das ortheilhafteste zu sein, es giebt mehr und bessern Zucker ls das Einsieden, nur bedarf es dazu längerer Zeit und rösserer Gefässe. Auch ist der Bedarf an Brennmaterial ehr bedeutend, worauf bei Anlage von Runkelrübenzucker-briken wohl Rücksicht genommen werden muss.

2) *Ueber ein neues Knallpulver.*

Dr. Landgrebe hat gefunden dass man ein sehr hef-g detonirendes Knallpulver erhält wenn man 2 Theile Sal-eter, 2 Th. neutrales kohlensaures Kali, 1 Th. Schwefel und Th. Kochsalz, sämmtlich recht fein gepulvert, mit einan-er vermengt. Im Wesentlichen unterscheidet sich dieses nallpulver von dem gewöhnlichen, aus 3 Th. Salpeter, 2 h. Pottasche und 1 Th. Schwefel, nur durch den Zusatz on Kochsalz, (dessen 6 Theile einen Theil Salpeter erset-en) welches die Explosion sehr zu erhöhen scheint. *Schweigg. ahrb. d. Ch. u. Phys.* 1828. 1 *H.* 105.

3) *Zweckmässige Art das Eisen zu überkupfern.*

Dr. Wetzlar empfiehlt zu diesem Zwecke statt des lauen Vitriols, dessen man sich gewöhnlich bedient, die

Auflösung des kleesauern Kupferoxydammoniaks. Das Eisen und die Auflösung müssen ein wenig erwärmt werden. Bei keiner andern Kupferauflösung soll das Kupfer einen so schönen glänzenden, glatten und dichten Ueberzug bilden, der, auch nach der Herausnahme des Stäbchens aus der Flüssigkeit, so wenig seinen metallischen Glanz und seine hellrothe Farbe an der Luft verliert. Das angegebene Doppelsalz bereitete der Verf. indem er pulvriges unauflösliches kleesaures Kupfer so lange in eine Auflösung des einfach-kleesauren Ammoniaks trug als sich noch etwas auflöste. (*Schweigg. Jahrb. N. R. Bd.* 20. 93.)

4) *Ueber das Härten des Stahles in Quecksilber.*

Da das gewöhnliche Härten des Stahles in Wasser und andern Flüssigkeiten einzig durch die plötzliche Abkühlung desselben bewirkt wird, so muss die Möglichkeit, Stahl in Quecksilber zu härten, jedem einleuchten. Thenard führt in seinem Lehrbuche der Chemie, übers. von Fechner Ir Bd. 461, das Quecksilber unter den Stoffen auf, durch welche der Stahl eine grössere Härte als durch Wasser erhalten soll. Prof. Altmüller in Wien hat neuerlich interessante Versuche über diesen Gegenstand angestellt, vorzüglich um zu untersuchen ob irgend ein, und welcher Nutzen, für die technischen Künste aus demselben etwa zu ziehen sein könnte. Das nachfolgende enthält die Resultate dieser Versuche, die wir aus dem 12. Bande der Jahrbücher des polytechnischen Instituts in Wien von Prechtl p. 1. entnehmen. Der Verf. bediente sich als Behältniss für das Quecksilber das im gewöhnlichen unreinen Zustande, jedoch durch Leder gepresst, angewandt wurde, eines cylindrischen gläsernen Gefässes von 1½ Zoll Weite und 5 Zoll Höhe, welches mit dem Quecksilber beinahe voll gefüllt war. Er räth dieses Gefäss um der zu starken Erwärmung vorzubeugen, in Wasser zu stellen.

Das Härten selbst hat keine Schwierigkeit. Stahlstückchen verschiedner Art, englischer gezogner Rundstahl, dünne Blechstreifen, Ringe, Plättchen und kleine Feilen wurden,

bis zum gehörigen Grade erhitzt, eben so glashart, als wenn sie in Wasser eingetaucht worden wären.

In Rücksicht auf den Grad der Härte war bei vergleichungsweiser Anwendung von Wasser kein Unterschied zu bemerken, sondern die Härte wurde immer durch die Erhitzung des Stahles und die Temperatur der Flüssigkeit bedingt, und wurde desto grösser, je bedeutender der Unterschied der beiderseitigen Temperaturen gewesen war.

Bei schnellem Eintauchen der stark glühenden Stahlproben fand das Werfen und Verziehen derselben eben so statt wie im Wasser, eigentliche Risse und Sprünge zeigten sich aber beim Härten in Quecksilber nicht, obwohl sie bei grösseren Stücken sich wohl auch zeigen würden.

Wenn Stahl in Wasser gehärtet wird, so entsteht bekanntlich auf demselben eine dunkelgraue Rinde, welche von den Arbeitern Zunder genannt wird, und nichts anders als ein, dem Hammerschlage beim Eisen analoges Oxyd ist, und welches oft in einer so dicken Lage sich erzeugt, dass die Oberfläche sich abschuppt und man dasselbe in kleinen Blättchen, vom Stahle abgesprungen, im Härtwasser findet. Die Ursache dieser Oxydation des Stahles ist eine doppelte; nämlich zum Theile verdankt sie ihr Entstehen dem Zutritte der atmosphärischen Luft während des Glühens, zum Theil aber auch der Zerlegung des Wassers während des Eintauchens in dasselbe.

Dieser graue Ueberzug ist in vielen Fällen höchst nachtheilig, besonders wenn es, wie bei den Feilen, darauf ankommt, dass die Oberfläche des Stückes unveränderter ganz harter Stahl sei. Daher muss bei der Fabrikation der Feilen die Oxydation der Oberfläche möglichst vermieden werden, und man kann annehmen, dass die lichtesten und hellsten Feilen, unter übrigens gleichen Umständen, auch immer die besten sind.

Aber auch bei den besten Methoden, die Feilen zum Behufe des Härtens so zu erhitzen, dass sie mit der atmosphärischen Luft nicht in Berührung kommen, (einige derselben, die in England gebräuchlich sind, findet man im 2. Bande

von *Prechtl's Jahrbüchern S.* 389.) wird doch die Entstehung eines obwohl dünnen dennoch nachtheiligen grauen Ueberzuges durch die Oxydation in dem Wasser, worin das Härten geschieht, nicht vermieden, und hier kann das Quecksilber mit Vortheil zum Härten des Stahles, wenigstens in einzelnen Fällen, angewendet werden.

Der Verf. brachte es nämlich ohne weitere künstliche Behandlung, blos durch die Vorsicht, kleine ungehärtete Feilen mitten in den Kohlen, also ohne fortwährende Berührung mit der äussern Luft, stark rothglühend zu machen und sie schnell in das Quecksilber zu tauchen, dahin, sie sehr hart und nur lichtgrau angelaufen zu erhalten, während ähnliche, unter denselben Umständen in Wasser gehärtet, eine so dicke Kruste von Oxyd zeigten, dass ein sehr feiner Hieb ganz unkenntlich erschien. Die schönsten weissesten und härtesten Feilen sind die Uhrmacher-Zapfenfeilen von Lavousi in Genf, die mit einem sehr feinen Hiebe versehen, kaum eine Spur von lichtem Grau zeigen und selbst die schönsten englischen Feilen in dieser Hinsicht übertreffen. Die Ansicht derselben und die Ueberzeugung von der Unmöglichkeit, sie auf dem gewöhnlichen Wege zu verfertigen, haben den Verf. zu dem Versuche, in Quecksilber zu härten, veranlasst, und nach den oben mitgetheilten Erfahrungen unterliegt es keinem Zweifel, dass man ähnliche Feilen, von derselben Schönheit und Güte würde verfertigen können, wenn man sie zum Behufe des Härtens in ganz verschlossenen, die äussere Luft abhaltenden, Gefässen erhitzt und dann schnell in Quecksilber eintaucht.

5) *Starbäck's Farbentafel zu Beurtheilung der Eisenfrischschlacken.*

Hierzu Tab. II.

Die gaarere oder rohere Beschaffenheit der Eisenfrischschlacke, d. h. die Grösse ihres Gehaltes an Eisenoxydul und an Kieselerde, bedingt — wie bekannt — den Einfluss, den die Frischschlacke auf das Roheisen im Frischheerde äussert; die Farbe des Schlackenpulvers aber zeigt wieder jene gaarere oder rohere Beschaffenheit dem Auge an.

Diese Umstände veranlassten den schwedischen Eisenhüttenbeamten Herrn Starbäck, die beiliegende Farbentafel zu entwerfen, welche dem Eisenhüttenmanne als Probenkarte dienen kann, und die sich zuerst in *Jern Kontorets Annaler* 1825 findet, woraus sie für dieses Journal entnommen ist.

Um mittelst dieser Tafel eine Eisenfrischschlacke zu beurtheilen, ist es nöthig die Schlacke zu dem feinsten Pulver zu bringen, denn, ist das Pulver nicht fein, so wird die Vergleichung unrichtig. Man zerschlägt und zerreibt am besten die Schlacke erst mit dem Hammer auf einem reinen und blanken Ambosse, und reibt sie dann im Porphir- oder Agatmörsel vollends so fein, dass sie sich wie Mehl anfühlt. —

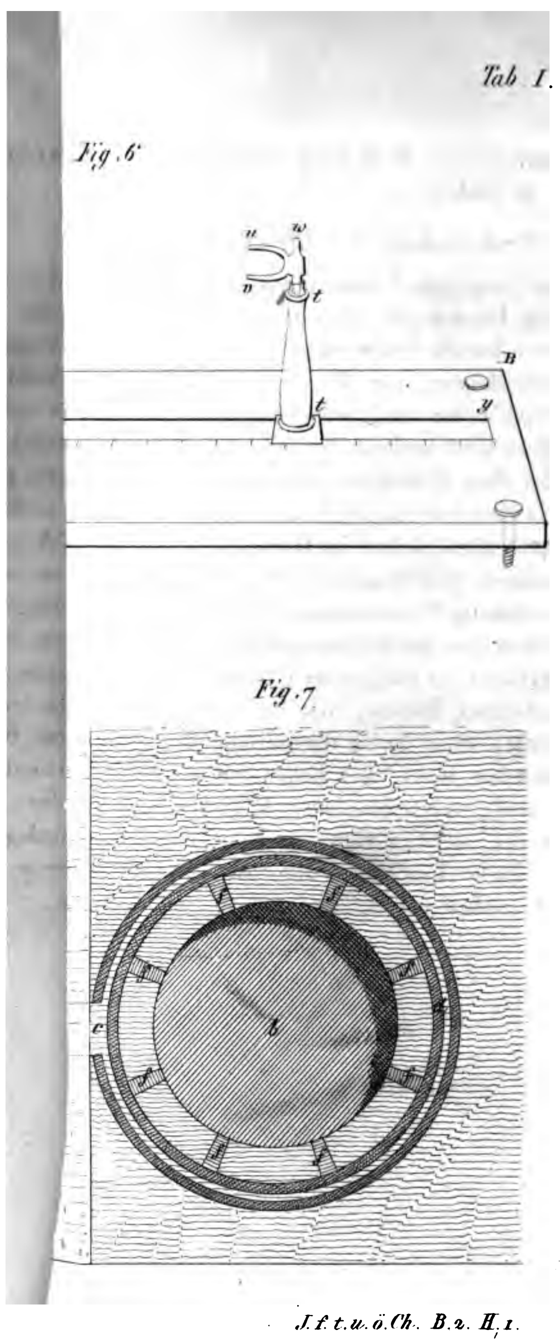
6) *Zur Kenntniss der Natur des Weines.*

„Um zu wissen, was daraus wird," sagt Dr. Geiger, „wenn der durch Destillation geschiedene Weingeist wieder mit dem Rückstande vermischt wird, stellte man einige derartige Versuche an. Es wurden Rüdesheimer und Markebrunner Cabinetsweine, ferner Geissenheimer und Liebfrauenmilch vom Jahre 1812, so wie Wiesslocher wiederum gemischt; d. h. man setzte genau die Menge von Destillat und Rückstand zusammen, welche durch die Destillation getrennt waren. Die Produkte hatten einen Weingeschmack, jedoch mit einem Beigeschmack, der deutlich die starke Erhitzung, denen sie ausgesetzt waren, anzeigte (wie gekochtes Obst); der Geruch war indess ziemlich rein, nur war das feine Aroma etwas verwischt. Proben, die nach ½ Jahr versucht wurden, zeigten sich beträchtlich veredelt. Der Weingeschmack war bei einigen fast rein und der Geruch wiederum weit lieblicher als anfangs, so dass sich bestimmt voraussetzen lässt: wenn die Weine bei niederer Temperatur (etwa bei 20 — 30° R.) und vermindertem Luftdruck wären destillirt worden, sie, durch Zusammenmischung des Rückstandes mit dem erhaltenen Weingeist und Lagern, ihre ursprüngliche Qualität unverändert erhalten hätten, was auch schon Gay-Lussac fand. Vergleiche Metzger's Rhei-

nischer Weinbau. Heidelberg 1827. (Kastner's
Bd. 13. p. 352.)

7) *Fortschritte der Weisskupferfabrikation.*

Der Leipziger Commissionär der Neusilberschmel
Hasserode legte der hiesigen polytechnischen Gesellscha
einer ihrer letzten Sitzungen, Proben von Hasseröder Ne
ber (Nickelkupfer) vor, die von einer hohen Vervollko
nung dieses neuen und interessanten Industriezweiges z
ten. Dem einstimmigen Urtheile aller Mitglieder zufo
übertrafen diese Proben alles in der Art bisher geleistete,
standen in Beziehung auf Farbe und Dehnbarkeit noch über d
gewiss sehr vorzüglichen, im Handel unter dem Namen Arg
tan bekannten, Nickelkupfer des Hrn. Dr. Geitner, von w
chem gleichzeitig Proben vorlagen. Die ärgerlichen Streitigk
ten zwischen einer privilegirten und einer nicht privilegirten Ni
kelkupferfabrik, in einigen der letzten Blätter der Leipziger p
litischen Zeitung, können, wie Hr. Dr. Geitner ganz ric
tig bemerkt, nicht durch theoretische Demonstrationen be
gelegt werden, wohl aber hoffentlich durch genaue vergle
chende Analysen verschiedener Weisskupferarten, die ic
in einem der nächsten Hefte d. J. meinen Lesern vorlege
werde. Nicht Privilegien sondern Thatsachen müssen i
der Wissenschaft entscheiden.


Fig. 6
u
w
v
t
B
y
t
Fig. 7
f
c
b



Starbäck's Farbentafel

– Beurtheilung der Eisenfrischschlacken.

Stahl - Frischschlacke.

Gute Eisen - Frischschlacke.

Leidliche Frischschlacke.

Schlechte oder Puddlings - Frischschlacke,
(Silikat)

Unbrauchbare Frischschlacke,
(Bisilikat)

XVI.

Technisch - chemische Bearbeitung der Cacaobohnen.

Vom B. C. R. Prof. A. W. Lampadius.

Zu nachfolgender chemischer Bearbeitung der *Cacaobohnen*, der *Cacaomassen* und der *Chocolade* wurde ich von Seiten eines achtbaren Handelshauses, welches die Chocoladebereitung mit Umsicht betreibt, veranlasst. Die von demselben mir zur Beantwortung vorgelegten Fragen waren folgende:

1) Welches sind die hauptsächlichsten Bestandtheile des rohen Cacao's?

2) Welches sind die hauptsächlichsten Bestandtheile des gerösteten?

3) Giebt dem Cacao das ihm eigenthümliche Oel oder Fett seinen Werth?

4) Wird durch das Brennen das Cacaofett weniger nahrhaft?

5) Geht durch das Reiben und Bearbeiten des Cacao im Kessel eine Veränderung desselben vor?

6) Kann durch langes Bearbeiten und starkes Feuern alles Oel entfernt werden?

7) Verändern sich die Cacaobestandtheile, wenn sie mit Zucker vermischt werden?

8) Hat der Cacao ausser dem Oele Nahrungsstoff?

Diesen Fragen füge ich noch die 9te hinzu:

Wie entdeckt man am sichersten die Verfälschung der Chocolade mit Mehl oder Stärke?

Zum Behuf der zu der Beantwortung dieser Fragen nöthigen Prüfungen erhielt ich durch das Handelshaus:

a) *gewöhnliche Cacaobohnen* von *Martinique*;

b) dieselben *Bohnen stark geröstet* und *enthülset*;

c) *Cacaomasse*, wie sie gewöhnlich im Handel vorkommt.

Die Bohnen sind so stark geröstet, dass sich die Schale leicht ablöset.

d) Sogenannten *Gesundheitscacao*. Die Bohnen werden ungebrannt mit heissem Wasser gebrühet, und entschält.

e) *Cacao* ungeschält verarbeitet; *)

f) *Cacao* gelinde geröstet und mit der Schale bearbeitet.

g) *Chocolade* oder Cacaomasse mit Zucker und Gewürz.

Mit Uebergehung der Naturgeschichte des Cacaobaumes, welche ich als bekannt voraussetzen darf, bemerke ich nur, dass die Cacaobohne von der Theobroma Cacao und der Theobroma bicolor gesammelt wird. Der letztere dieser Bäume ist von Humboldt auf seiner Reise in der Provinz *Choco* in Neu-Grenada entdeckt worden. Die Eingebornen nennen ihn *Bacao*. Die aus den Früchten desselben verfertigte Chocolade ist nicht so wohlschmeckend, wie die aus den Früchten des Theobroma Cacao; man nimmt daher auch nur $\frac{1}{3}$ von den Früchten der erstern gegen $\frac{2}{3}$ der letztern zur Chocoladebereitung. Man bemerkte mir: gewöhnlicher Cacao von Martinique sei nach dem Caracao der beste.

Zur Beantwortung der ersten oben aufgestellten Hauptfrage: welches die vorzüglichsten Bestandtheile der gewöhnlichen rohen Cacaobohnen seien? fand ich bei Durchgehung der mir über diesen Gegenstand zu Gebote stehenden Literatur bald, dass es noch an einer genauern analytischen Bearbeitung dieses fettreichen Samens fehle. John führt in seinen *chemischen Tabellen der Pflanzenanalysen*, Nürnberg 1814. S. 58. nur Schrader's Arbeit im *allgem. Journ. für Chemie* und Physik B. 6. an, nach welcher die Cacaobohne eine der Caffeesubstanz ähnliche Substanz; Cacaobutter und Faserrückstand enthalte. Böhmer in seiner *technischen Geschichte der Pflanzen*, Leipzig 1794. giebt an, dass Bergen aus 1 Pfd. Bohnen des Cacao theils 2, theils, mit Wasserdampf behandelt, 6 Unzen Cacaobutter er-

*) *e* und *f* kommen nicht im Handel vor, und wurden nur zu meiner Untersuchung besonders bereitet.

lten habe. D. Dehne, s. Crells *chem. Journ.* 3. Th. 36. erhielt aus Caracaobohnen eine etwas schwerer erarrende Butter, als aus denen von Martinique. Erstere aben ihm aus dem Pfunde $\frac{1}{4}$ Pfd. 6$\frac{1}{2}$ Q.; letztere $\frac{1}{4}$ Pfd. $\frac{1}{2}$ Q. Butter. Alle die bisherigen Bearbeitungen der Caaobohnen erfolgten durch Zerreibung mit Wasser, Erwärmung mit denselben, oder durch Wasserdämpfe in Pressbeuteln und Auspressen des Oeles. Als ich nach diesen Methoden zu arbeiten anfing, überzeugte ich mich bald, dass es nicht möglich sei, auf diesem Wege weder die richtige Menge des Fettes, noch weniger aber die übrigen Bestandtheile der Cacaobohnen aufzufinden, und ich schritt daher zu folgenden anderweitigen Untersuchungen.

Vorläufige Aufsuchung der Bestandtheile der Cacaobohnen und der besten Methode, dieselben zu analysiren.

1) *Bestimmung des Verhältnisses der Hülse zum Kerne der Cacaobohnen.*

1000 Gran der Bohnen wurden sorgfältig in Hülsen und Kerne, ohne weiteres Rösten oder Brühen zerlegt in 878 Gran Kerne und 122 Gran Hülsen. Die Schalen machen mithin reichlich 12 p. C. der Cacaobohnen aus.

2) *Entwässerung der Kerne und Hülsen.*

Auf einer tarirten Abdampfschale wurden 100 Gran zerriebener Cacaokerne und eben so viel zerstückte Hülsen so lange im Sandbade bei 70 — 75° R. erwärmt, bis sie nicht mehr am Gewichte verloren. Erstere verloren dabei 5,2; letztere aber 6,5 am Gewichte. Dieser Verlust konnte nun, wie es die fernern Untersuchungen lehren, ausser einer nicht wägbaren geringen Menge *flüchtigen Riechstoffes*, nur vom *Wasser* herrühren.

3) *Destillation der zerriebenen Cacaokerne mit Wasser.*

Es erfolgte über einer Spirituslampe unter Anwendung bekannter Handgriffe, und ich erhielt ein Wasser von dem

eigenthümlichen Geruche der erwärmten Cacaomasse, wie man denselben bei der Chocoladebereitung wahrnimmt. Das Wasser war übrigens völlig klar, ohne Spuren von einem ätherischen Oele. Man muss daher, wie es auch das folgende Experiment beweist, dieses Aroma des Cacao zu der Classe der flüchtigen vegetabilischen Riechstoffe zählen, welche sich nicht in der Gestalt ätherischer Oele darstellen lassen.

4) *Destillation der Cacaokerne mit absolutem Alcohol.*

Bei derselben Behandlung der Kernmasse als Experiment 3. wurde ein völlig geruchloser Alcohol abgezogen, welcher sich auch bei seiner Vermengung mit Wasser nicht trübte, und es war mithin nichts von dem Riechstoffe des Cacao an den Alcohol mit übergegangen.

5) *Behandlung und Verhalten des Rückstandes vom Experiment* 3.

Der wässrige Rückstand in der Retorte wurde siedend heiss filtrirt. Er war röthlich bräunlich, dick von Consistenz und schwer filtrirbar. Es tröpfelte eine gelblich braune *schleimige* Flüssigkeit ab; die Masse auf dem Filtro erstarrte in der Kälte, und setzte über der braunen Masse eine Schicht *Cacaobutter* ab.

6) *Behandlung und Verhalten des Rückstandes vom Experiment* 4.

Als auch dieser Rückstand siedend heiss filtrirt wurde, lief schnell eine schön *carmoisinrothe* Flüssigkeit durch. Diese setzte in der Kälte eine *reichliche Menge Cacaobutter* ab. Die abfiltrirte Flüssigkeit zeigte noch die erwähnte schöne Farbe und führte mich zuerst zur Erkennung eines der Cacaobohne *eigenthümlichen Pigments.* Wurde sie mit Wasser gemengt der Ruhe übergeben, so sonderten sich noch einige Fettflocken in geringer Menge ab. Der Rückstand auf dem Filtro war nun gelblich braun, ein wenig in das zimmtfarbene spielend, aber blässer als die gewöhnliche Cacaomasse.

Anmerkung. Beide filtrirte Decocte, No. 3. u. 4., veränderten weder Lacmus- noch Curcumapigmente, verriethen daher weder eine freie Säure noch ein freies Alkali.

7) *Destillation der Cacaokerne für sich.*

So lange die Masse der zerriebenen Kerne in der Retorte bei 70 — 75° R. erhalten wurde, ging nur wenig eines ziemlich stark nach obengenanntem Aroma riechenden Wassers über, in welchem jedoch auch kein ätherisches Oel zu entdecken war. Bei stärkerer Erhitzung kam brenzlich essigsaures, eine Spur von Ammoniak enthaltendes, Wasser mit übelriechender Cacaobutter gemengt, in die Vorlage. Endlich verkohlte sich der Rückstand.

8) *Behandlung der zerriebenen Cacaokerne mit verschiedenen Reagentien.*

a) Ueberzeugt, dass der von mir zur Ausziehung der Pflanzenfette vorgeschlagene *Schwefelkohlenstoff* (Schwefelalkohol) auf die Cacaomasse wirken werde, liess ich dieselbe in einem gut verschlossenen Kölbchen mit Schwefelalkohol einige Stunden bei gewöhnlicher Temperatur digeriren. Die abfiltrirte Solution zeigte sich völlig *farbenlos*, und hinterliess bei ihrer Verdunstung eine reichliche Menge *Cacaobutter.*

b) Eben so verhielten sich der *Schwefeläther* und der *Essigäther.*

c) Der *absolute Alkohol* zog in der Kälte nach 24stündigem Stehen den oben erwähnten *carmoisinrothen Farbestoff* in Menge, nebst einer ganz unbedeutenden Menge Fett, aus. Der mit der Cacaomasse bis zum Sieden erhitzte absolute Alkohol verhielt sich wie das Filtrat 6.

d) *Wässriger Alkohol* gab sowohl in der Kälte als bei dem Erhitzen eine *rothbraune* Flüssigkeit als Filtrat. Im letztern Falle verblieb auf dem Filtro ein Theil geronnener Cacaobutter.

e) Wurde rectificirtes *Terpentinöl* mit Cacaomasse gekocht und abfiltrirt, so blieb auch nach dem Abdampfen

Cacaobutter, obgleich nicht in der Menge, wie bei *a.* u. *b.*, zurück. Farbestoff wurde nicht mit ausgezogen. Wurde das Filtrat mit Alkohol versetzt, so fiel Cacaobutter.

f) Der lichtbraune Rückstand nach völliger Ausziehung des Farbestoffes und des Fettes nach der Behandlung mit Schwefeläther und Alkohol, *quoll* mit *kaltem Wasser* aufgerührt etwas an; zeigte, mit *Wasser gesotten*, keine Spur von Fett mehr; das Decoct liess sich sehr schwer filtriren, und der verbleibende, in allen genannten Reagentien unauflösliche Rückstand, konnte (ausser durch Chlor) nicht entfärbt werden. Er verblieb licht gelblich braun. Die wässrige abfiltrirte Flüssigkeit gab eingedickt ein schleimiges durchsichtiges lichtbraunes Extrakt. Den Rückstand musste ich demnach vorläufig für extraktivstoffhaltige *Faser*, so wie das Extrakt als einen durch *Extraktivstoff* gefärbten *Pflanzenschleim* erkennen.

Allem diesen nach hatten mich nun die bis hierher unternommenen Versuche gelehrt, dass in den Kernen der Cacaobohnen zu finden sei:

a) *Wasser*; *b*) ein eigenthümlicher flüchtiger *Gewürzstoff*; *c*) ein farbe- und geschmackloses *Fett*; *d*) ein eigenthümlicher *carmoisinrother Farbestoff*; *e*) *Pflanzenschleim*; *f*) *brauner Farbestoff*; und *g*) *Faserstoff*.

9) *Weitere Bearbeitung des Rückstandes von* 8. *f.*

Das Resultat der vorhergehenden unter 8 *f.* aufgestellten Prüfungen war für mich noch keinesweges befriedigend, indem der verbliebene Rückstand noch zu gefärbt war, als dass ich ihn für eine durch sogenannten Extractivstoff gefärbte Faser hätte mit Sicherheit halten können. Ich verschaffte mir daher noch aus 1000 Gran zerriebener Cacaokerne, welchen ich durch Aether und absoluten Alkohol ihr Fett und rothes Pigment entzog, eine neue Quantität dieses Rückstandes, und unterwarf denselben einer abermaligen analytischen Behandlung.

a) 400 Gran des Rückstandes wurden mit etwas kaltem Wasser aufgerieben und, mit der zwanzigfachen Menge kal-

ten Wassers vermengt, 24 Stunden lang unter zuweiligem Umschütteln in der Kälte in Verbindung erhalten. Die Abseihung des kalten Infusums ging langsam von statten, und gab eine schwachbräunliche Flüssigkeit. Nach der Eindampfung derselben bis etwa auf 500 Gr. zeigte sich dieselbe schleimicht, und gab mit essigsaurem Blei ein Präcipitat von Schleimbleioxydul. Nach völliger Eindampfung verblieb ein lichtbraunes durchsichtiges Extract, welches mit wässrigem Alkohol aufgerieben, aufquellend etwas braunes Pigment hinterliess, und sich sodann wie reiner *Pflanzenschleim* verhielt.

b) Der nach der Behandlung mit kaltem Wasser verbliebene Rückstand wurde wieder mit kaltem Wasser aufgerieben, mit 20 Theilen siedendem Wasser vermengt und mit demselben $\frac{1}{4}$ Stunde lang gekocht. Die Filtration des Decoctes ging noch langsamer als bei *a.* von Statten, und das Filtrat erschien ebenfalls mit schwach-lichtbrauner Farbe. In diesem Filtrate brachte nun *Jodinauflösung* sogleich eine *schöne dunkelblaue Farbe* hervor und zeigte mithin einen aufgefundenen Gehalt von *Stärke*, die durch siedendes Wasser aufgelöst war, an.

c) Immer war nach der Auskochung *b.* noch ein bedeutender aufgequollener und bräuner gewordener Rückstand verblieben, auf welchen weder absoluter Alkohol, noch Aether, noch kaltes Wasser mehr wirkten. Nur das siedende Wasser wurde noch kaum merklich bräunlich gefärbt. Die oben bei Experiment 7. in der Essigsäure erhaltene Spur von Ammoniak brachte mich auf den Gedanken, diesen Rückstand auf Eyweiss zu prüfen. Ich nahm daher einen Theil desselben in eine kleine Retorte, und unterwarf ihn einer verkohlenden Destillation, wobei ich sogleich mit übergehendes basisch kohlensaures Ammoniak entdeckte, welche Erscheinung wenigstens das Vorhandensein eines azothaltigen Körpers vermuthen liess.

d) Ein anderer Theil dieses Rückstandes mit Wasser destillirt, gab noch das Destillat von dem eigenthümlichen Geruch der erwärmten Cacaobohnen wie bei Experiment 3.:

woraus hervorging, dass der flüchtige Riechstoff sich bisher an dem braunen, in mehreren Reagentien unauflöslich gebliebenen, Rückstande zum Theil erhalten hatte.

e) Einen andern Theil des in Rede stehenden braunen Rückstandes von 9. *b.* behandelte ich nun mit verschiedenen stärkern Reagentien, und fand endlich, dass sich derselbe bis auf einen geringen Antheil entfärbter *Faser* mit sehr dunkelbrauner Farbe in Aetzammoniak, so wie in Aetzlauge von Kali und Natron auflöste.

Diese braunen Solutionen zeigten folgendes Verhalten gegen verschiedene Reagentien:

1) Mit Salz- und Essigsäure versetzt, fielen braune Flokken nieder.

2) Der Niederschlag löste sich nicht in Säuren, wohl aber leicht in ätzenden Alkalien auf.

3) Die braune Solution gab mit essigsaurem Blei ein braunes Präcipitat.

4) Mit Alaunauflösung desgleichen;

5) ebenso mit Alkohol in Flocken;

6) mit salzsaurem Kalk ein lichtbraunes Präcipitat.

7) Aether und Schwefelalkohol entzogen der Solution keine Spur von Farbestoff.

8) Salpetersaures Quecksilber erregte einen schmutzigbraunen Niederschlag, der bei zugesetzter Salpetersäure rothbraun wurde.

9) Chlorwasser endlich entfärbte den durch Säuren aus der alkalischen Auflösung gefällten bräunlichen flockigen Niederschlag, welcher sich nun ganz wie *Eyweiss* verhielt.

So hatte ich denn durch die Experimente 9. *c. d. e* 1 — 9 das eigenthümliche eyweissartige *braune Pigment*, welches in Verbindung mit dem rothen Pigment dem Cacao und der Chocolade die Farbe ertheilt, aufgefunden, und dabei bemerkt, dass das schwache Aroma der Cacaofrucht dem braunen Pigmente angehört. Da, mit Ausnahme des Chlors, diesem eyweissartigen Körper der Farbestoff, von welchem nur wenig an das Wasser bei den Experimenten 6 *a* und *b* übergeht, nicht entzogen werden kann, so will

ich diesen Körper mit dem Namen *Cacaobraun* belegen; und es ist dieser oben bei 8. *f.* bezeichnete braune Farbestoff eigenthümlich und denen dort genannten Bestandtheilen noch das *Stärkemehl* hinzuzufügen.

10) *Verhalten der Cacaoschalen.*

Weder absoluter Alkohol, noch Schwefeläther, noch Schwefelalkohol, noch ätherisches Oel, zogen irgend eine Spur von Fett oder Farbestoffen aus der Cacaoschale. Mit Wasser gekocht erhielt man ein schwach bitterlich schmekkendes gelbbraunes Decoct, und nach mehrmaligem Auskochen und Abpressen blieb eine aufgequollene Fasermasse, getrocknet von brauner Farbe, zurück.

Mit dem erhaltenen wässrigen, sehr schleimigen Decocte wurden folgende Versuche angestellt:

a) Durch Eisensolutionen verrieth sich kein Gerbestoff; *b*) essigsaures Blei gab einen reichlichen schleimigen Niederschlag. *c*) Salzsäure erregte einen Niederschlag in bräunlichen schleimichten Flocken, und *d*) Aetzammoniak dunkelte das Decoct, liess dasselbe übrigens klar.

1 Unze Cacaoschalen gab 3 Drachmen und 30 Gran eines lichtbraunen schleimichten Extractes, und 4 Drachmen 20 Gran braunen Faserrückstand, aus welchem Aetzlauge noch einen von mir nicht gewogenen Antheil Cacaobraun ausschied. *)

1 Unze Cacaoschalen eingeäschert hinterliessen 27,3 Gran einer weissen Asche mit einem starken Kaligehalt, etwas phosphorsauren Kalk und wenig Kieselerde.

11) *Darstellung und genauere Prüfung des carmoisinrothen Farbestoffes und der Cacaobutter.*

Zur Erlangung desselben sind mehrere Wege anwendbar, als: 1) durch Entfettung der Cacaomasse mit Schwefeläther und nachherige Ausziehung des Pigmentes mit absolutem Alkohol, oder 2) durch kalte Digestion der Cacao-

*) Zu einer genauen Analyse der Cacaoschalen mangelte es mir für jetzt an Zeit.

masse mit absolutem Alkohol; oder 3) durch Anwendung des Siedegrades bei dem Gebrauch des letztgenannten Hülfsmittels; wobei zugleich die Cacaobutter mit ausgezogen und abgesondert wird. Ich wählte zur Darstellung beider Bestandtheile die letzte Methode, um zugleich *den Pharmaceuten zu lehren, wie man auf diesem Wege die grösste Menge Cacaobutter erhalten kann.*

Werden die gesammten hierzu nöthigen Extractionen in einer Destillirblase betrieben, so kann bei dieser Arbeit der Verlust an Alkohol nicht bedeutend ausfallen.

Zu dem genannten Behufe wurden nun 1000 Gran mit etwas Alkohol angefeuchteter ungerösteter entschälter Cacaokerne in einer Porcellainreibschale möglichst fein gerieben, und mit dem achtfachen ihres Gewichtes *absoluten Alkohols* in einem Kolben übergossen, auf welchem ein Helm befestigt, und die Vorrichtung nebst Vorlage wie gewöhnlich zum Sieden und Destilliren hergestellt wurde. Während des Siedens zerfiel die zum Theil noch etwas gröbliche Cacaomasse vollends zu Pulver. Nach einstündigem Sieden, bei welchem ohngefähr der 3te Theil des Alkohols übergegangen war, wurde der Inhalt des Kolbens noch siedend durch einen zuvor erwärmten Filtrirapparat geseihet. Nachdem die durchgelaufene carmoisinrothe Flüssigkeit erkaltet war, setzte sie eine rosenrothe Cacaobutter in Menge ab. Derselbe Process wurde mit dem verbliebenen Rückstande nochmals wiederholt. Die abgelaufene Flüssigkeit sah immer noch ziemlich stark carmoisinroth aus, und liess eben so in der Kälte ihren Antheil an Cacaobutter fallen. Bei der nun folgenden dritten Siedung im Destillirapparate wendete ich nur 4000 Gran absoluten Alkohol an, und die Flüssigkeit seihete sich fast farbenlos ab. Ich süsste den Rückstand noch mit etwas erhiztem Alkohol aus. Aus dem letzten Filtrat fiel ganz farbenlose Cacaobutter nieder.

Die von allen Filtris leicht sammelbare, noch etwas Pigment und Alkohol haltende Cacaobutter liess ich mit Wasser aufkochen, wobei sie sich völlig entfärbte und, den Alkohol verlierend, auf der Oberfläche des Wassers schwim-

mend zusammenfloss. Nachdem sie gesammelt und abgetrocknet war, betrug deren Gewicht 521 *Gran* *), also ein bedeutendes mehr, als bisherige Auspressungen gegeben haben. Diese Cacaobutter war völlig weiss, wie Wachs und von der Consistenz des Talges. Wenn Pharmaceuten sich auf diese Weise die Cacaobutter bereiten wollen, so können sie auch die letzte Auskochung mit Wasser in einer Destillirblase so lange betreiben, bis der Alkohol übergetrieben ist.

Ich gehe nun zur Beschreibung des weitern Verfahrens, das rothe Pigment rein zu gewinnen, über. Die von den beiden ersten Kochungen der Cacaomasse mit Alkohol erhaltenen farbenreichen Liquida, aus welchen das Fett niedergefallen war, wurden in einer Retorte bei höchst gelindem Sieden (um das Pigment nicht zu zerstören) zusammen so weit eingeengt, bis die geistige Farbenbrühe etwas dicklich zu werden anfing; darauf wurde die Masse mit 20 Theilen Wasser vermischt. Sie liess dabei einige Fettflocken fallen, und wurde filtrirt, wonach die Flüssigkeit schön carmoisinroth durchfloss. Mit Behutsamkeit gelinde über der Weingeistflamme abgedampft, hinterblieben 20 Gran des carmoisinrothen Pigments, mit welchem ich folgende Versuche bis jetzt anstellen konnte.

a) Es löst sich klar in *Wasser* auf;

b) eben so in reinem und wässrigem *Alkohol*.

c) Beide Auflösungen *röthen weder* Lakmus, *noch bräunen* sie Curcumapigment.

d) Eingedampft geben beide das Pigment wieder als eine durchscheinende carmoisinrothe, etwas blättrige, an der Luft trocken bleibende, wenig bitterlich schmeckende Masse.

e) Dieser Stoff verbrennt etwas schwer, ohngefähr wie Gummi oder Zucker.

f) In ätherischen Oelen, Schwefeläther und Schwefelalkohol ist er unauflösslich; zeigt mithin nichts von der Natur der Harze oder Fette.

g) Die Säuren erhöhen dessen Farbenschönheit noch be-

*) 1 Pfd. Cacaobohnen giebt mithin 16,6 Loth Fett.

deutend. Eine mit einigen Tropfen Essigsäure versetzte wässrige Auflösung desselben erscheint wie eine geröthete Cochenillinfusion. Eingedampft hinterlässt sie ein carminrothes Pulver, lässt sich mit Wasser und Gummi aufreiben und zum Malen gleich Carmin gebrauchen. Ich zweifle nicht, dass man die so bei der Bereitung der Cacaobutter abfallende Flüssigkeit wird zur Carminbereitung gebrauchen können.

h) Die Alkalien ändern die Solution dieses Pigments in schmuzig Blau um. Säuren stellen sodann die rothe Farbe wieder her.

i) Salzsaure Zinnsolution ändert die Farbe in Lilas um, und bei dem längern Stehen fällt Zinnoxyd schön lilas gefärbt als Lackfarbe nieder.

k) Das essigsaure Bleioxydul fällt ein schmutzig blaues Präcipitat aus der Farbebrühe.

l) Salzsaure Kalksolution erregt einen schönen hochrothen Niederschlag.

m) Die Alaunauflösung verändert, wie die Säuren, das Pigment, giebt aber wenig Niederschlag; die Farbe verbleibt grösstentheils in der Brühe.

n) Baumwollenes Zeug, Federn und blanchirte Wolle, welche ich in essigsaurer Thonerde zuvor beizte, wurden schön rosenroth durch das Pigment gefärbt.

o) Mehrere andere Metallsalzsolutionen gaben gelbliche, röthliche, aber nicht sonderlich angenehme Niederschläge.

Aus allem Vorhergehenden ergiebt sich, dass diese Substanz sich als ein indifferentes (d. i. weder alkalisches, noch saures) Pflanzenoxyd, welches, als Farbestoff betrachtet, sich am meisten der Cochenille nähert, verhält. Ich nenne dasselben *Cacaoroth*. *)

12) *Genauere Analyse der Cacaokerne.*

a) 100 Gran der in einer Porzellainschale zerriebenen Kerne wurden mit 600 Gran Schwefeläther in einem Glase

*) Vielleicht findet man die Benennung der beiden Pigmente, nach dem Geschlecht Theobroma zweckmässiger, nämlich *Theobromroth* und *Theobrombraun*.

mit eingeriebenem Stöpsel übergossen und 24 Stunden lang der Digestion bei der Zimmertemperatur von 12 — 14° R. übergeben. Der Rückstand zerfiel zu einem dunkel-röthlich-braunen Pulver, wie man bei dem zuweilen erfolgten Umschütteln des Gemenges bemerken konnte.

b) Die Filtration durch feines Druckpapier wurde so veranstaltet, dass das Filtrat sogleich in einer tarirten Abdampfschale aufgefangen wurde. Filtrum und Rückstand wurden noch mit etwas Aether ausgesüsst.

c) Wegen der Schnellverdunstung des Aethers konnte demohngeachtet noch etwas Fett in dem Rückstande adhäriren, vielleicht auch derselbe noch nicht völlig aufgeschlossen sein. Es wurde daher das Verfahren *a*, *b*, wiederholt, und so lange ausgesüsst, bis der fallende Tropfen keine Spur von Fett bei der Verdunstung mehr hinterliess, wozu ein dreimaliges Aussüssen mit ungefähr 240 Gran Aether hinreichte.

d) In einigen Stunden war der Aether durch freiwillige Verdampfung aufgestiegen und es verblieb reines weisses Cacaofett auf der Abdampfschale. Da dasselbe noch etwas nach Aether roch, so wurde die Schale bis zum Schmelzen des Fettes erwärmt. Die Menge des erhaltenen *Fettes* betrug 53,10 Gran.

Die hier erhaltene etwas grössere Menge Fett, als bei dem Versuch 10 ist der sorgfältigern Behandlung zuzuschreiben.

e) Der von *c*, verbliebene Rückstand, welcher 46,90 Gran wog, wurde mit dem achtfachen seines Gewichts absoluten Alkohols übergossen und eine halbe Stunde lang der Siedehitze übergeben.

f) Es erfolgte nun die Filtration, Aussüssung und nochmalige Extraction des Rückstandes, wie bei den Versuchen *b*. und c. Als der zum Aussüssen verwendete siedende Alkohol farbenlos ablief, wurde der Process unterbrochen.

g) Der Genauigkeit wegen achtete ich des Wiedergewinnens des Alkohols nicht, sondern verdampfte denselben auf der tarirten Abdampfschale, wonach sodann 2,01 Gran *Cacaoroth* zurückblieben.

h) Der bei *f*. verbliebene blassbraune Rückstand, wurde nun nach Anleitung des Experiments 9. *a*, mit kaltem Wasser behandelt, und gab nach der Eindampfung des Infusums 7,75 Gran trocknen *Schleim*.

i) Nachdem der vom vorigen Versuche auf dem Filtro erhaltene Rückstand zweimal ausgekocht war, wurde das filtrirte Decoct mit seinem *Stärkegehalt* ebenfalls eingedampft und gewogen. Das Gewicht betrug 10,91 Gran *). Die etwas bräunliche, hornartige, zurückbleibende Stärkemasse wurde durch Waschen mit Chlorwasser weiss, und gab, in kochendem Wasser wieder aufgelöst, mit Jodinsolution, ein schönes dunkles Indigblau.

k) Der nach der Auskochung mit Wassser *i*. verbliebene aufgequollene Rückstand wurde so lange mit Natronätzlauge im Silbertiegel gekocht, bis er sich bis auf einen geringen Rückstand von blassgelbem *Faserstoffe* auflöste, sodann mit Wasser verdünnt und filtrirt. Auf dem Filtro verblieb 0,9 Gran Faserstoff.

l) Aus der bei *k*. erhaltenen dunkelbraunen Solution wurde nun durch schwache Salzsäure das *Cacaobraun* niedergeschlagen, welches auf einem Filtro gesammelt, getrocknet und gewogen 16,70 Gran wog.

13) *Einäscherung der Cacaokerne.*

100 Gran der Kerne im glühenden Platintiegel verbrannt, hinterliessen nach dem völligen Ausglühen 19,9 Gran, also nahe an 2 p. C. einer weissen Asche. Diese bräunte mit Wasser übergossen das Curcumapapier. Ein weniges verdünnter Salzsäure zog etwas *Kalkerde* und eine Spur von *Eisenoxyd* aus. Erstere wurde durch kleesaures Ammoniak und letzteres durch eisenblausaures Kali in der Salzsäure erkannt. Dieselbe salzsaure Flüssigkeit fällte die salzsaure Platinsolution und verrieth dadurch den *Kaligehalt* der Asche. Concentrirte Salz- und Salpetersäure löseten die Asche bis

*) Das Gewicht des *Schleims*, des *Stärkemehles* und der *Faser* wurde ohne vorherige Behandlung mit Chlor genommen; gab also die geringe Menge des darin enthaltenen braunen Pigments mit an.

auf einen geringen Rückstand von *Kieselerde* auf, und zeigten sodann einen starken Gehalt von *phosphorsaurem Kalk*, welcher durch Ammoniak niedergeschlagen und durch Schwefelsäure konnte zerlegt werden.

Zur Bestimmung der quantitativen Verhältnisse der Aschentheile konnte ich aus Zeitmangel nicht gelangen; jedoch konnte ich bemerken, dass phosphorsaurer Kalk der vorwaltende Bestandtheil der Cacaoasche sei. Das Kali und die frei gewordene Kalkerde müssen wahrscheinlich mit irgend einer Säure in den Cacaobohnen, welche als neutrale Salze in dem Extrakte zu suchen wären, gebunden gewesen sein.

14) *Uebersicht sämmtlicher Bestandtheile der Cacaokerne in 100.*

Fett	53,10
Eyweissartiges Cacaobraun	16,70
Stärkemehl	10,91
Schleim	7,75
Cacaoroth	2,01
Faser	0,90
Wasser	5,20
	96,57 *).

Hierüber eine unbestimmbare Menge eines flüchtigen Riechstoffes, und in der Gesammtmasse vertheilt 1,99 Gran an phosphorsaurem Kalke reiche Asche.

Aehnliche als die oben angeführten Versuche sind von mir mit den schon bearbeiteten Cacaosorten unternommen, und weiter keine Verschiedenheit ihrer Bestandtheile wahrgenommen worden; ausser dass das Cacaoroth aus den stark gerösteten Cacaobohnen und der daraus bereiteten Cacaomasse weniger angenehm roth ausfiel, indem es sich aus dem Carmoisinrothen ein wenig in das Bräunliche zog.

*) Der etwas bedeutende Verlust von 3,43 wird denen nicht auffallen, welche wissen, wie leicht von schleimigen Pflanzenbestandtheilen etwas an den Filtris hängen bleibt.

15) *Beantwortung der Eingangs aufgestellten Fragen.*

Aus der vorhergehenden chemischen Untersuchung der Cacaofrucht und vermöge der Beurtheilung des Geschäfts der Chocoladebereitung ergeben sich folgende Beantwortungen der Fragen:

ad 1) Die Bestandtheile des rohen Cacao's in Kern und Schale ergeben sich aus Vorhergehendem. Die 12 p. C. betragende Schale enthält etwa die Hälfte nahrhaften Pflanzenschleim.

ad 2) Eine mässige Röstung der Cacaofrüchte bringt nur in der Schale eine anfangende Verkohlung und Veränderung ihrer Bestandtheile hervor. Auf die Kerne kann sie, ausser der Entziehung von etwas Wasser und Riechstoff, wenig wirken. Eine zu starke Röstung würde jedoch die Schale noch stärker verkohlen und das Cacaofett etwas unangenehm schmeckend machen.

ad 3) Das Fett als vorwaltender Bestandtheil giebt allerdings dem Cacao vorzüglich seinen Werth; ausserdem sind aber der eigenthümlich Gewürzhaltende Eyweissstoff, so wie das Stärkemehl und der Pflanzenschleim zu berücksichtigen.

ad 4) Bei mässigem Brennen wird das Fett keineswegs verändert.

ad 5) Durch das Reiben und Bearbeiten des Cacao im Kessel, verliert der Cacao das adhärirende Wasser und etwas mit diesem aufsteigendes Gewürz; übrigens werden dessen verschiedene nähere Bestandtheile nur, ohne weiter verändert zu werden, inniger gemengt.

ad 6) Durch langes Bearbeiten im Kessel und starkes Feuern kann keineswegs das Fett entfernt werden, allein sobald Zeit und Feuersgrad übertrieben angewendet werden, so geht alles flüchtige Cacaogewürz verloren, und das Fett, sowie die übrigen Bestandtheile werden halb verkohlt und brenzlich.

ad 7) Wenn der Cacao mit Zucker bearbeitet wird, so bindet sich das Fett und die übrigen Bestandtheile besser; das Fett löset sich nachher im Wasser zu einer Art von Emulsion auf, und es wird daher Chocolade nicht so leicht

Cacao bei der Behandlung mit heissem Wasser, Fett setzen.

ad 8.) Es ergiebt sich aus der Antwort auf die Frage 3, ss ausser dem Fette, der Eiweissstoff, das Stärkemehl und Schleim als Nahrungsstoffe, welche alle die Natur in chlicher Menge in der Cacaofrucht concentrirt hat, zu bechten sind.

Diesem allen nach wird die zubereitete Cacao oder ocolade immer die vorzüglichste sein, welche bei möghst geringer Wärme und in der möglichst kürzesten Zeit malmt worden ist.

Die Versetzung einer Chocolade mit Stärke oder Mehl ird um so grösser angenommen werden können, als sie it absolutem Alkohol behandelt weniger Fett und mehr in esem Alkohol unauflöslichen Rückstand giebt; auch würde ne solche Chocolade oder Cacao mit kaltem Wasser aufrührt und mit siedendem Wasser nach und nach vermengt, kleisterartig anschwellen.

XVII.

Ueber Zuckerraffination nach Howard's Verfahren.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Howard's Methode, den Zucker im luftleeren Raume zu sieden, ist zwar schon seit längerer Zeit in Anwendung gebracht worden, so wie auch Uebersetzungen von den verschiedenen Patenten, die sich der Erfinder auf mehrere Vervollkommnungen seines Verfahrens ertheilen liesss, in deutschen Zeitschriften vorliegen. Da es ganz wider den Plan dieser Zeitschrift ist, Uebersetzungen der oft sehr unvollständigen und undeutlichen, häufig sogar höchst lächerlichen ausländischen Patentanzeigen zu liefern, so sollen deren Gegenstände in der Regel nur in kurzer Notiz, wo sie aber, ihrer Wichtigkeit nach, es erheischen, in ausführlicher freier Darstellung mitgetheilt werden. Erhalten dann auch die Leser nicht immer augenblicklich Nachricht von jeder neuen Erfindung, so wird sie hoffentlich für die kleine Verzögerung die nachherige, vollständige und deutliche Darstellung der Sache hinreichend entschädigen, so wie auch dadurch dem Herausgeber die unangenehme Nothwendigkeit erspart wird, frühere, unvollkommene Mittheilungen, zu widerrufen oder zu commentiren. Das nachfolgende ist eine solche kurze Darlegung alles wesentlichen, worauf es bei Howard's Zuckerraffinationsmethode ankommt. Ist sie auch nicht hinreichend, eine Zuckerraffinerie darnach einzurichten, so wird sie doch jedenfalls den meisten deutschen Lesern genügen und sie vollkommen über den oft besprochenen Gegenstand belehren, ja vielleicht dazu beitragen, dass das dabei wirkende Princip auch auf andere chemisch-technische Prozesse anwendbar gemacht werde. Sie ist mit Zuziehung von Howard's verschiedenen Patentanzeigen

nach einem Aufsatze im *London Journal of arts and sciences by Newton, January* 1828. 259, bearbeitet.

In seinem ersten Patente, vom 31. Octbr. 1812, erwähnt Howard zuerst die bekannte Thatsache, dass das Wasser den unkrystallisirbaren Zucker vorzugsweise vor dem krystallisirbaren auflöst, und dann die von ihm gemachte Erfahrung, dass keine Auflösung des Zuckers im Wasser (es sei denn dass sie bereits sehr concentrirt wäre) ohne wesentlichen Nachtheil für dessen Farbe und Krystallisirbarkeit oder für beide, während ihrer Abdampfung zum Krystallisationspunkte, der Siedehitze ausgesetzt werden dürfe. Hierauf gründet er dann folgendes Verfahren. Zuvörderst unterwirft er den Roh- oder Moscovade-Zucker einer vorläufigen Behandlung, indem er ihn so schnell als möglich mit so viel kaltem Wasser zusammen mischt, als nöthig ist um dem Gemenge die Consistenz eines guten Mörtels zu geben, in diesem Zustande bleibt das Gemenge eine Stunde, oder länger, ruhig stehen, worauf es dann im Wasserbade, oder in einem mit Dampf umgebenen Gefässe gelinde bis zu 190 — 200° F. erwärmt wird. Wenn die Mischung eine gleichförmige Temperatur angenommen hat, so regulirt man nun nöthigenfalls ihre Consistenz, indem man ihr entweder mehr Zucker oder ein flüssigeres Gemenge zufügt um die ganze Masse in einen solchen halbflüssigen Zustand zu versetzen, dass sie sich hinter dem Rührspatel schliesst. Hierauf wird die Mischung sogleich in die Formen gefüllt, in denen man sie dann wie gewöhnlich erkalten lässt, worauf man die Stöpsel aus den Formen zieht, um den Syrup ablaufen zu lassen. Sobald die Abtrocknung erfolgt ist, oder auch noch etwas früher, wird nun die breite oder obere Seite des Brotes oder der Zuckermasse in der Form mit einem passenden Instrumente abgeschnitten, bis der Zucker ein gleichförmiges Ansehen zeigt.

Der abgeschnittene Zucker wird aufs neue mit kaltem Wasser gemischt und wie zuvor in einen halbflüssigen Zustand versetzt und in diesem auf die Massen in die Formen gebracht, von welchen er abgeschnitten war. Wenn dieses

Gemisch mäsig trocken geworden ist, so giesst man dann eine kalt-gesättigte Auflösung von feinem Zucker in Wasser darauf, mit der Vorsicht, dass man die Flüssigkeit nicht unmittelbar auf den Zucker strömen lässt. Oder man nimmt statt dessen das erwähnte Gemenge wieder bis zur Oberfläche des abgeschnittenen Brodes ab, bringt es mit mehr Wasser als früher zusammen, so dass es eine dünnere Consistenz annimmt, und bringt es aufs neue auf das Brod in der Form und lässt die Flüssigkeit durchsickern. Diese Operation kann so oft wiederholt werden, als man es nöthig findet um den Zucker zu raffiniren, und wenn der Zucker sehr dichtkörnig und hart ist, so kann man auch eine ungesättigte Zuckerauflösung oder sogar Wasser anwenden, was jedoch mit grosser Vorsicht geschehen muss. Ist er dagegen offenkörnig, so muss der feine Zucker, mit welchem man den zum Decken bestimmten Brei bereitet, fein gepulvert sein, damit die Feuchtigkeit nicht zu schnell das Brod durchdringt.

Die Temperatur des Zimmers, in welchem man diese Läuterung des Zuckers vornimmt, wird am besten, ehe man die Brode mit dem Zuckerbrei abdeckt, bis zu 60° F. erniedrigt, und erst wenn die Oberfläche des Brodes zum letztenmale abtrocknet, wiederum bis 80 — 90° erhöht. Wenn die Oberfläche des Zuckerbrodes so verhärtet und erstarrt, dass die Luft und Feuchtigkeit nicht mehr frei hindurchdringen und letztere unten abfliessen kann, so ist es nothwendig, kleine Löcher im obern und untern Theile des Brodes einzustossen, damit die Flüssigkeit ungehindert hindurchsickern kann.

Wenn auf diese Art der erste Theil des Prozesses beendigt ist, so werden die Brode auf die gewöhnliche Weise aus den Formen genommen und der gute Zucker von demjenigen, welcher noch Melasse enthält, abgesondert. Der letztere wird bei Seite gesetzt, um aufs neue mit Rohzucker gemischt und der angegebenen Behandlung unterworfen zu werden.

Der gute Zucker wird nun weiter geläutert, indem man auf jede 5 Pfd. desselben in einem passenden Gefässe 6 Pfd.

Vasser giesst und ihn in diesem durch Umrühren vollstän-
ig auflöst, die Auflösung wird der Ruhe überlassen, damit
chmutz und unauflösliche Theilchen, die sich etwa darinnen
efinden, sich absetzen können. Die geklärte Auflösung
ird dann mittelst eines Hahns in einen Behälter abgelassen
nd ihre färbenden Stoffe nun noch weiter durch gewisse
äuterungsmittel entfernt.

Diese Läuterungsmittel bereitet man auf folgende Art.
ut gebrannter Kalk wird mit siedendem Wasser gelöscht
nd damit zur Consistenz eines gleichförmigen Rahms ge-
racht. Zu diesem Kalkbrei bringt man ohngefähr gleich-
el Wasser und lässt die Mischung einige Minuten sieden,
odurch der Kalk das Ansehen geronnener Milch annimmt.
ie fremdartigen Stoffe und Klümpern, welche im Kalk ent-
alten sind, werden nun durch Waschen abgeschieden und
e Flüssigkeit durch ein feines Sieb gegossen. Hierauf
ird eine Auflösung von Alaun etwa im sechszehnfachen
ines Gewichts siedendes Wasser bereitet. Dabei sind ohn-
efähr 2½ Theil Alaun nöthig um 100 Theile Zucker zu
ffiniren. Zu dieser Auflösung bringt man etwa 70 — 80
ran Kalkmilch auf jedes Pfund Alaun, und rührt die Mi-
hung um bis das Aufbraussen aufhört, worauf man sie sich
tzen lässt und die Flüssigkeit zum Gebrauche abzieht.
it dieser Alaunauflösung mischt man nun unter beständigem
mrühren die früher bereitete Kalkmilch, von der man je-
och nur so viel anwendet, dass die ganze Mischung schwach
f Curcumapapier wirkt, ohne dessen Farbe bleibend zu
dern. Jetzt überlässt man die Flüssigkeit der Ruhe, so,
ss die erdigen Bestandtheile sich darin zu Boden setzen;
e überstehende Flüssigkeit wird dann abgelassen und der
odensatz auf ein Tuch gebracht um zu trocknen. Wenn
iess geschehen ist wird er gepulvert und kann nun zur
äuterung der nach den obigen Angaben bereiteten Zucker-
uflösung angewandt werden.

Zu diesem Behufe wird das Läuterungspulver mit et-
vas Zuckerauflösung angefeuchtet und damit zu einem dün-
en Brei angerührt, welchen man in den angegebenen Ver-

hältnissen zur Zuckerauflösung bringt und durch Umrühren gleichförmig in derselben zertheilt.

Man lässt darauf die Auflösung ohngefähr sechs Stunden lang ruhig stehen. Nach Verlauf dieser Zeit lässt man die klare Flüssigkeit von den zu Boden gefallenen Läuterungsmitteln ab und beginnt ihre Abdampfung bei einer Temperatur von 200° F., am besten im Dampf- oder Wasserbade, unter dem gewöhnlichen Drucke der Atmosphäre. Wenn die Zuckerauflösung ein spezifisches Gewicht von etwa 1,37 erlangt hat, bringt man sie in passende Gefässe und rührt sie in diesen so lange um, bis sie die gehörige körnige Beschaffenheit angenommen hat um sie in die Formen füllen zu können. Diess geschieht nun, und wenn die Masse darin erkaltet ist, zieht man die Stöpsel aus den Böden derselben und lässt den Syrup, wie gewöhnlich, abfliessen.

Findet man dass die erhaltenen Brode nach dem Trocknen die gehörige Weisse besitzen, so sind sie dann für den Verkauf fertig, sind sie aber noch nicht hinreichend geläutert, so werden sie zerschlagen, aufs neue in flüssige Form gebracht und wieder wie vorher behandelt. Fände man dagegen, dass das Brod nicht fest und dichtkörnig genug wäre, so wird es gepülverrt und auf die gewöhnliche Art umgeformt.

Was nun die beiden, früher bei Seite gestellten, Flüssigkeiten betrifft, von welchen die eine den groben Schmutz und die unauflöslichen Unreinigkeiten, die andere aber die Läuterungsmittel enthält, so wird der in beiden aufgelöst-enthaltene Zucker auf folgende Art zu Gute gemacht. Die erstere vermischt man etwa mit ihrem gleichen Volumen kochenden Wasser und filtrirt sie dann durch ein feines Tuch, die andere Flüssigkeit mit den Läuterungsmitteln wird dann dazu gebracht und durch Waschen aller Zuckergehalt daraus entfernt, die erhaltene verdünnte Zuckerauflösung kann man dann weiter bei Bereitung des Zuckerbreies benutzen. Der aus den Formen abfliessende Syrup wird entweder abgedampft oder sogleich mit Rohzucker gemischt um diesen zur Läuterung vorzubereiten.

So weit Howard's Verfahren, wie er es im Jahr 1812 sich patentiren liess. Dampf oder heisses Wasser, als Heitzmittel der Pfannen, statt des Flammenfeuers anzuwenden, wie gewöhnlich geschieht, macht den hauptsächlichsten Gegenstand desselben aus. Die nunmehr anzugebenden Verbesserungen dieses Verfahrens und die Methode, den Zucker in verschlossnen luftleergepumpten Gefässen einzusieden und krystallisiren zu lassen, machen das Wesentlichste der Erfindung aus, auf welche er sich im Jahre 1813 ein zweites Patent ertheilen liess.

Die Patentserklärung beginnt mit den Worten: Anstatt fernerhin den Zucker durch Auflösen in Wasser und Anwendung von Läuterungsmitteln zu raffiniren, wie ich in meinem ersten Patente angab, verstalte ich vielmehr jetzt die Raffination durch Anwendung von Dampf und Läuterungsmitteln. Diess geschieht indem ich den Zucker mit der gehörigen Menge des Läuterungspulvers gemengt, in ein passendes, mit einem durchlöcherten Boden versehenes, Gefäss bringe, auf welchen der Zucker zu liegen kommt. Unterhalb dieses Bodens sind Dampfröhren vertheilt, aus denen der Dampf durch kleine Oeffnungen strömt. Durch diese, bei vielen chemischen und Fabrikprozessen überhaupt übliche, Anwendung des Dampfes, wird der Zucker erhitzt und aufgelöst.

Wenn der Zucker vollkommen aufgelöst ist und die Flüssigkeit eine Temperatur von 200° angenommen hat, wird nun die Raffination entweder durch Filtriren oder durch Niederschlagen fortgesetzt. Soll es durch Filtriren geschehen, so lässt man die Auflösung durch ein grosses Filtrum von grobem Leinenzeug laufen, welche Operation man durch den Druck einer überstehenden Flüssigkeitssäule, oder einer andern Kraft, unterstützt. Dabei sucht man die Wärme möglichst zusammen zu halten. Wird die Läuterung aber durch Niederschlagen bewirkt, so muss man den Syrup zuvörderst verdünnen, bis sein spezif. Gewicht nur noch $\frac{1}{5}$ mehr, als das des Wassers, beträgt. Der Patentträger fügt dann noch ausdrücklich die Erklärung hinzu: dass seine

Erfindung in der gleichzeitigen Anwendung des Dampfes und der Läuterungsmittel und in der von ihm angegebenen Entfernung der Unreinigkeiten, durch Filtration oder Absetzen, besteht.

Zunächst wird dann bemerkt, dass bei der Bereitung des Läuterungsmittels aus Kalk und Alaun, zum Gebrauche bei der Filtrirmethode, weniger Kalkbrei angewandt werden muss, als früher angegeben war, am schicklichsten erscheint das Verhältniss von etwa 3 Unzen Kalkmilch zu $2\frac{1}{4}$ Pfd. Alaun.

Der dritte und hauptsächlichste Punkt der angegebenen Verbesserungen ist nun aber folgender: Statt die Zuckerauflösung auf die gewöhnliche und auch in den früheren Patenten beschriebene Art abzudampfen, nimmt Howard jetzt die Abdampfung in einem verschlossenen, am besten durch Dampf erhitzten, Gefässe vor, in welchem er durch Hülfe einer Luftpumpe einen mehr oder weniger luftleeren Raum hervorbringt und erhält. Dieser Raum muss beim Beginnen der Arbeit wenigstens so weit luftleer gemacht werden, dass die Barometerprobe nur noch einen Zoll hoch steht und dann ist es auch am besten, die Pumpe in beständiger Bewegung zu erhalten, um eine möglichst rasche Verdunstung zu bewirken. Die Patenterklärung ist von keiner Zeichnung begleitet, sondern giebt blos das Prinzip an, auf welches sich die ganze Einrichtung gründet. Wir geben deshalb im Folgenden eine Ansicht der Gestalt und Einrichtung des Howard'schen Apparates, wie er in einigen der grössten Zuckerraffinerien London's im Gebrauche ist.

Auf Tab. III. *f.* 1. sieht man eine Totalansicht der Stellung der Pfannen und der damit in Verbindung stehenden Apparate. Sie zeigt 2 kreisrunde Pfannen mit gewölbten Deckeln, die eine von aussen die andere im Durchschnitte. Diese Pfannen bestehen aus Kupferblech von angemessener Dicke, und ihre Grösse richtet sich nach der Menge von Zucker, die in einer gewissen Zeit versotten werden soll. Der Durchmesser derselben kann ohngefähr 5 Fuss und die grösste Tiefe 18 Zoll betragen, bei 2 Fuss hoher Deckel-

kuppel. Pfanne und Deckel sind so fest als möglich durch Bolzen und Nieten verbunden, und die Pfannenränder sind mit Packtuch belegt, um die Verbindung vollkommen dampf- und luftdicht zu bewirken.

a ist die Pfanne in welche der zu versiedende Syrup kommt, *b* ist die Röhre, durch welche der Zucker aus einem Gefässe in die Pfanne geleitet wird, sie ist mit Hähnen *cc* versehen, um den Zufluss zur gehörigen Zeit abschneiden zu können, *dd* ist eine zweite, die erstere umschliessende, und an den Rändern *e.e* mit ihr zusammengefügte Pfanne, die, gleich der ersteren, luftdicht vesschlossen ist. *f* ist ein Rohr, welches aus einem Dampfkessel kommt und durch welches Dampf, der unter einem Drucke von 3 — 4 Pfunden auf den Q. Zoll steht, in den Raum zwischen die Pfanne *a* und ihrem zweiten Boden *d* geleitet wird. Da dieser Raum sich über die ganze untere Fläche der Pfanne erstreckt, so wirkt die Wärme des Dampfes auf diese und bringt den Syrup in der Pfanne rasch zum Sieden. An der entgegengesetzten Seite dieses Dampfraumes muss sich eine Oeffnung befinden, damit der Dampf sich frei darin bewegen und wieder entweichen kann, weil er ohne dieser Einrichtung nur schwache wärmende Kraft besitzen würde. *g* ist ein Hahn am Boden der äusseren Pfanne, durch welchen das sich etwa condensirende Wasser abgelassen werden kann. Die Pfannen ruhen auf gemauerten Wänden *hh* mit hölzernen Rahmen. *ii* sind die Deckel der Pfannen, sie sind gewölbt, um dem von aussen auf sie wirkenden Drucke der Atmosphäre genugsamen Widerstand entgegen setzen zu können; *k* ist ein Rohr, welches mit einer Luftpumpe in Verbindung steht, die so viel als möglich in der Nähe der Pfannen angebracht ist, dieses Rohr mündet sich in den Raum des Pfannendeckels, um diesen luftleer machen zu können. Die Luftpumpe ist in der Figur nicht mit abgebildet, da sie sich in einem besondern Gebäude befindet, sie ist auf die gewöhnliche Art eingerichtet und kann durch eine Dampfmaschine oder jede andere Kraft in Bewegung gesetzt werden. Diese Pumpe muss in beständiger Wirksamkeit

erhalten werden, um fortwährend einen leeren Raum im Kessel hervorzubringen, so dass sie den Dampf entfernt, so wie er an der Oberfläche der siedenden Flüssigkeit sich bildet. Diese fortwährende Erhaltung des leeren Raumes ist höchst wesentlich, um den Zucker schnell züm Krystallisiren zu bringen.

Den Grad der Concentration des Syrups kann man von Zeit zu Zeit durch einen Apparat, *l* den man das *Probestäbchen* (*proof rod*) nennt und dessen Beschreibung wir übergehen, untersuchen. Auch kann man den Grad der Concentration vermittelst eines in die siedende Flüssigkeit eingetauchten Thermometers erkennen, indem man die Temperaturen bemerkt, bei welchen die noch flüssige und ungekörnte Auflösung, unter verschiedenem Drucke, im Sieden erhalten werden kann. Diese Druckhöhen aber werden durch irgend einen, mit dem luftleeren Raume in Verbindung stehenden, Druckmesser, angegeben.

Wenn die Zuckerauflösung die gehörige Concentration besitzt, so wird sie durch die Oeffnung *m* nach Wegnahme der luftdicht aufschliessenden Deckel *n* aus den Pfannen in ein, mittelst Dampf geheitztes, gewöhnliches Klärungsgefäss abgelassen. Bei einer Temperatur zwischen 150 — 160° ist der Zucker zum Körnern am geneigtesten. Da das Körnern aber vorzüglich gut bei abwechselnder Temperatur von Statten geht, so ist es am besten die Auflösung bis 180° zu erwärmen, und sie dann zu 150° abkühlen zu lassen, und diesen Temperaturwechsel so oft wieder eintreten zu lassen, bis der Zucker eine möglichst gute, körnige, Beschaffenheit angenommen hat.

Zuletzt wird nun der Zucker in die Formen gefüllt, wobei man sich entweder der gewöhnlichen Formen, oder solcher bedient, die unten in lange, trompetenförmige, Röhren auslaufen. Der Vortheil dieser letzteren besteht darin, dass die, noch immer im Zucker enthaltenen, färbenden Bestandtheile, sich in der Verlängerung des Brodes absetzen, welche dann leicht entfernt werden kann, wodurch das Brod eine regelmässige Spitze erhält.

XVIII.

Ueber die Gewinnung der Knochengallerte. *)

Die Knochengallerte kann auf zwei verschiedenen Wegen bereitet werden, die beide schon zur fabrikmässigen Darstellung derselben eingeschlagen worden sind. Die eine Methode besteht darin, dass man die Gallerte in den Knochen durch Wasser, das unter einem Drucke von 2 — 3 Atmosphären erhitzt wird, auszieht, die andere aber darin, dass man den phosphorsauren und kohlensauren Kalk der Knochen durch verdünnte Salzsäure wegnimmt, wobei die Gallerte zurückbleibt.

Die letztere Methode wurde zuerst von Fougeroux, Bayen und Charlard angewendet, und schon vor diesen hatten Stahl und Hérissant die Zusammensetzung der knochigen Theile von Krebsen nachgewiesen und die darin befindliche thierische Substanz von den unorganischen Materien abgeschieden. Auch Duhamel zeigte, dass man einen bessern Leim durch Behandlung der Knochen mit verdünnten Säuren erhalten könne.

Indessen fand doch diese Ausziehungsmethode der thierischen Substanz aus den Knochen keine nützliche Anwendung bis D'Arcet sie zu einem neuen Manufakturzweige erhob und darauf 1810 ein Brevet d'invention erhielt.

1813 verband er sich mit dem Eigenthümer einer Anstalt, bei welcher sich in grosser Menge Knochen angesammelt hatten, denen nur an ihrer äusseren Oberfläche die thierische Substanz entzogen worden war, und die dadurch für den gewöhnlichen Gebrauch allen Werth verloren hatten.

Die ersten von D'Arcet geleiteten Versuche, die noch

*) Der nachfolgende Aufsatz befindet sich ursprünglich im *Dictionnaire Technologique* und ist daraus in *Gill's technological repository Jan.* 1828. *p.* 25 übersetzt. Aus letzterem theile ich ihn im freien Auszuge mit. d. H.

darin befindliche Gallerte zu gewinnen, fielen günstig die aus der Gallerte gewonnenen Nahrungsstoffe w von mehreren Seiten einer Prüfung unterworfen und sie ten sich im Allgemeinen der Gesundheit zuträglich und erkannte in ihnen ein vortheilhaftes Ersatzmittel an Nahrungsmittel, die theils bei gleichem Volum nicht selbe Menge nahrhafte Substanz enthielten, theils auch spieliger waren.

Unglücklicherweise aber vertraute D'Arcet's M teressent, dem die Leitung des Ganzen übergeben war, Arbeitern zu Vieles an und sehr bald gaben die schlechte genschaften der Produkte Beweise von unverzeihlicher N lässigkeit; die an die Hospitäler verkaufte Gallerte eine schwärzliche Farbe und enthielt noch Säure, so sie beim Kochen die kupfernen Gefässe angriff und den Kranken, denen sie gereicht wurden, nachtheilig den musste. Als die Beschwerden, die hierüber ge wurden, nicht fruchteten, ward der Gebrauch der Knoc gallerte in den Hospitälern eingestellt und die ganze M faktur kam im Verruf.

Die Priorität seiner Verfahrungsweise, die Knoc gallerte zu bereiten und als Nahrungsmittel zu benu wurde D'Arcet oft streitig gemacht. 1814 brachte M seyer während der Blockade von Strassburg die von D cet angewendete Methode in Vorschlag, um die Nahru mittel in der Stadt bei nahendem Mangel zu vermehren, jemals D'Arcet's Verfahren gekannt zu haben. Der richt einer von den Präfecten Lezai de Marnezia dergesetzte Commission lautete dahin, dass die aus den I chen gewonnene Gallerte unter den bestehenden Umstä ein sehr schätzbares Nahrungsmittel sei. Auch Giml nat machte bei derselben Gelegenheit auf die Entdecl Anspruch.

Die netzförmige fasrige Substanz thierischer Theile Zellgewebe) kann zum grössten Theile in Gallerte un gewandelt werden, und durch Hülfe einer hinreichend dünnten Säure, die nur schwach auf die thierischen Th

wirkt, aber hinreichend stark ist, um die Kalksalze (phosphorsauren und kohlensauren Kalk) aufzulösen, kann man sie auch aus den Knochen gewinnen. Jedoch zeigen sich nicht alle Knochen gleich anwendbar, indem die allzu dichten und zu dicken Stücken der Säure einen grossen Wiederstand entgegensetzen und lange Zeit bedürfen, um bis in die innersten Theile von ihren erdigen Bestandtheilen befreit zu werden.

Man wählt daher solche Knochen aus, welche von ziemlich gleicher Dicke sind und der Einwirkung der Säure eine möglichst grosse Oberfläche darbieten, die Knochengallert- und Leimfabriken wählen fast ausschliesslich folgende Materialien aus:

1) Die dünnen und breiten Kopfknochen des Rindviehes und der Schafe.

2) Die schwammigen Knochen im Innern der Hörner des Rindviehes, welche man das Mark (pith) nennt.

3) Die Schenkelknochen der Schafe, diese sind dünn und hohl, so dass sie beim Eintauchen in die Säure leicht von derselben durchdrungen werden.

4) Die flachen Rippenknochen von Ochsen.

5) Die dünnen Schulterblätter der Schafe.

Die Preise dieser Materialien sind zum Theil etwas hoch. Man kann sie zwar auch durch andere aus allen Theilen verschiedener Thiere ersetzen, nämlich durch solche, die bereits zur Gewinnung des Knochenfettes gedient haben, zu welchem Behufe man die Knochen zu zerstücken pflegt. Doch muss man diese schon zerstückten Theile immer noch in kleinere Stücken zertheilen, da sie dann weit schneller durch die Säure erweicht werden. Die Härte der Knochen macht diese Arbeit etwas kostspielig, auch möchte man, da diese Knochen durch die vorhergegangene Behandlung mit Wasser schon erweicht sind, bei dem nachherigen Uebergiessen mit Säure und dem Waschen einen Verlust an thierischer Substanz erleiden. Ferner haben sie während des vorangegangenen Siedens mit Wasser, um das Fett auszuziehen, auch schon einen Theil ihrer Gallerte verloren, und

endlich ist der Preis dieser von Fett befreiten Knochen durch die Nachfrage nach denselben von Seiten der Knochenkohlenfabriken bedeutend hoch gestiegen. Diess und die Kosten der Zerkleinerung der Knochen sind die Ursachen, dass das berührte Verfahren so hoch kommt, als die Bereitung der Knochengallerte aus ausgesuchten Knochen, weshalb denn auch die Pariser Gallertfabrikanten nur diese anwenden.

Man mag sich nun aber für die eine oder für die andere Art bestimmt haben, so beginnt man in jedem Falle das Verfahren der Gallertbereitung damit, dass man die Knochen in kaltem Wasser wäscht, um fremdartige Substanzen zu entfernen, welche unnöthigerweise Säure verzehren würden, man bringt sie dann in ein Gefäss und übergiesst sie mit ihrem gleichem Gewichte einer Mischung aus 1 Th. Salzsäure von 22° Beaumé und 4 Theilen Wasser. Dieses Gemenge muss im Schatten stehen, weil ohne diese Vorsicht leicht auch thierische Substanz sich auflösen könnte. Diess könnte in wärmeren Ländern sogar im Schatten geschehen und um diesem Uebelstande zu entgehen, muss in diesem Falle eine noch verdünntere Säure angewendet werden.

Diese Einweichung der Knochen muss überhaupt mit vieler Sorgfalt angestellt werden, man muss dabei nicht nur eine Erhöhung der Temperatur zu vermeiden suchen, sondern sich auch wohl hüten, die Säure im Ueberschusse anzuwenden, weil sonst eine völlige Auflösung der thierischen Substanz eintreten würde. Wendet man dagegen nicht genug Säure an, so wird zwar der phosphorsaure Kalk nicht vollkommen aufgelöst, in diesem Falle braucht man aber die Knochen nur noch ein oder zweimal durch ein zweites Bad von verdünnter Säure gehen zu lassen, bis die Knochen zum gewünschten Punkte erweicht sind.

Ist die Operation gut angestellt worden, und hat man die richtige Menge Säure angewendet, so werdon die Knochen in der Regel nach Verlauf von zehn Tagen gehörig ausgezogen sein, was man an dem Grade ihrer Weiche erkennt. Man lässt dann die saure Flüssigkeit ab, welche nun salzsauren und phosphorsauren Kalk, etwas aufgelöste

thierische Substanz und einige kleine Antheile salzsauren Magnesia, Eisen und Mangan enthält. An ihrer Stelle übergiesst man nun die Knochen mit ihrem gleichen Gewichte einer mit Wasser so weit verdünnten Salzsäure, dass sie nur 1° B. zeigt, und lässt diese 24 Stunden lang einwirken. Die noch in den Knochen vorhandenen Antheile der ersten Auflösung sinken nun vermöge ihrer grösseren spezifischen Schwere in dem Gefässe zu Boden und werden durch die hinzugebrachte schwächere Säure ersetzt, die nun von neuem auf den noch darin enthaltenen phosphorsauren Kalk wirkt und diesen in sich aufnimmt. Endlich lässt man auch diese zweite Auflösung ab, und lässt die Knochen abträufeln, worauf man sie mit reinem Wasser übergiesst, das alle Theile der erweichten Knochen durchdringt, und zum Theil die noch darin enthaltene Säure verdrängt oder wenigstens verdünnt. Die zwei ersten gebrauchten Flüssigkeiten enthalten noch einen Ueberschuss von freier Säure und können deshalb nochmals zur Ausziehung von Knochen benutzt werden. Man lässt die Knochen mehrere Stunden lang im Wasser und erneuert dieses oft, wohl sechs bis achtmal. Die vollkommene Entfernung der Säure aus solchen Theilen der Knochen, die stark mit Fett durchdrungen sind, ist ausserordentlich schwierig. Man legt diese Theile deshalb zurück, um sie auf gewöhnlichen Leim zu benutzen und um dann den Ueberschuss der darin befindlichen Säure zu sättigen, bringt man beim Auflösen der thierischen Substanz einige Stückchen Marmor in den Kessel.

Hat man die Knochen durch Waschen schon möglichst von anhängender Säure befreit, so bringt man sie nun noch, in Körbe, Netze oder lose Leinwand eingeschlossen, in ein fliessendes Wasser. Auf diese Art erneuert sich das Wasser beständig in den Zwischenräumen der Knochen, und man nimmt sie heraus so bald man gewiss ist, dass sie durchaus keine freie Säure mehr enthalten. Um sich hiervon zu überzeugen, schneidet man einige Stücke durch und bringt sie auf die Zunge, um zu sehen, ob sie keinen sauren Ge-

schmack mehr zeigen, oder man belegt die Schnittflächen mit Lakmuspapier, das dadurch nicht geröthet werden darf.

Sollte sich jedoch zeigen, dass die erweichten Knochen nach dem Herausnehmen aus dem Wasser immer noch nicht vollkommen von der Säure befreit wären, so taucht man sie in eine schwache Natronlauge, wodurch in ihnen unauflöslicher kohlensaurer Kalk und salzsaures Natron (eine Auflösung von Kochsalz) gebildet werden, und sollte dann auch nach dem Auswaschen ein Theil dieses letzteren in den Knochen zurückbleiben, so hat diess durchaus keinen nachtheiligen Einfluss auf die zu bereitenden Nahrungsmittel.

Wie sorgfältig man aber auch die Gallerte bereiten mag so besitzt sie doch immer noch einen unangenehmen Geschmack, der von der Gegenwart eines übelriechenden Oeles und des Schwefelwasserstoffgas herrührt, die sich in der käuflichen Salzsäure befinden. Man muss deshalb immer eine möglichst reine Säure anwenden. Ein anderer Grund dieses Uebelgeschmackes der erweichten und nun blos aus Gallertsubstanz bestehenden Knochen, ist die Gegenwart von ranzigem Fett in denselben. Den aus der zuerst angeführten Ursache hervorgehenden üblen Geschmack, kann man durch eine schwache Auflösung von Chlorkalk vernichten, das ranzige Fett aber kann man nur durch eine Auflösung von kohlensaurem Natron entfernen. Es versteht sich übrigens, dass man nach geschehener Anwendung dieser Mittel die Knochen aufs neue sorgfältig waschen muss.

Nach der Meinung einiger Schriftsteller soll das Verhältniss der erdigen Salze zur organischen Materie in den Knochen, je nach dem Alter der Thiere, verschieden sein, nach D'Arcet's Versuchen jedoch, scheinen sie immer in gleichem Verhältnisse zu einander zu stehen, nur das Fett variirt in verschiedenen Theilen der Knochen sowohl, als auch je nach dem verschiedenen Alter der Thiere ein wenig. Die Menge der zu gewinnenden Gallerte hängt nur von der Beschaffenheit der Knochen, von der Temperatur, die während des Ausziehungsprozesses herrschte, von der Stärke der angewandten Säure und vorzüglich von der Sorg-

falt ab, die man bei der Behandlung der Knochen anwendet, um die Auflösung organischer Materie in der Säure zu verhüten.

Bei sorgfältig angestellten Versuchen erhielt man im Allgemeinen ohngefähr 0,29 thierische, in schwacher Säure unauflösliche, Substanz aus den Knochen, die ohngefähr 0,26 Gallerte gaben. Bei der Arbeit im Grossen jedoch erhielt man im Allgemeinen kaum mehr als 25 — 27 pro Cent organischen Stoff, der nach der Auflösung 0,22 — 0,24 Gallerte lieferte.

Hat man nun auf die angegebene Art die thierische Substanz der Knochen in feuchtem Zustande gewonnen, so verwandelt man sie in Gallerte, durch Behandlung mit siedendem Wasser, das Aufgelöste wird dann eingetrocknet, um es aufbewahren zu können, und wird vor dem Gebrauche aufs neue in einer hinreichenden Menge Wasser aufgelöst. *)

Indessen macht die gewonnene Gallerte auch schon in ihrem unaufgelösten Zustande einen Handelsartikel aus. Hierzu eignet sich vorzüglich die aus den Beinen der Schafe gewonnene Substanz. Man sorgt dafür diese zuvörderst in möglichst trocknen Zustand zu versetzen. Nachdem man sie gehörig gewaschen hat, schneidet man die schwammigen, mit Fett imprägnirten Enden derselben ab, indem sie nicht nur der Gallerte einen unangenehmen Geschmack ertheilen, sondern auch die Auflösung derselben, klar zu werden, verhindern würden. Die abgeschnittenen Enden benutzt man auf gemeinen Leim, den röhrenförmigen Theil schneidet man der Länge nach entzwei, die Stücken werden einige Minuten lang in siedendes Wasser getaucht und dann auf hölzernen Gestellen an der Luft vollkommen ausgetrocknet. Nöthigenfalls muss die Austrocknung auch noch in einer Trockenstube vollendet werden.

*) In gewissen Fällen ist es zweckmässig die thierische Substanz, ehe man sie auflöst, zu bleichen, diess geschieht entweder so dass man im feuchten Zustande schwefligsaures Gas darauf wirken lässt, oder so, dass man sie in wässrige schweflige Säure eintaucht. Sind dann auch noch einige Spuren von phosphorsaurem Kalk in derselben vorhanden, so werden sie hierdurch auflöslich gemacht.

Diese Stücke liefern noch vorzüglichere Produkte wenn man sie, nach dem Herausnehmen aus dem siedenden Wasser, mit einem leinenen Tuche abwischt oder sie in einem grossen hänfenen Sacke umher bewegt. Sie werden dadurch von einer kleinen Quantität anhängenden Fettes befreit und zugleich entfernt man durch diese Operation die Häutchen, welche die inneren Seiten der Röhren auskleiden, und die man zur Leimbereitung anwenden kann. Um die Röhrengestalt der Knochen zu verstecken, schneidet man bisweilen die erweichten Röhren der thierischen Substanz der Quere nach entzwei und theilt dann wieder die entstandenen cylindrischen Ringe in würflige Stücke. Um dem Produkte endlich ein noch gefälligeres Ansehen zu ertheilen und es mehr gegen Zerstörung zu schützen, taucht man die gallerthaltigen Stücken, in der einen oder der andern Gestalt, in eine warme Auflösung von Gallerte, welche nach dem Trocknen einen firnissartigen Ueberzug bildet und die Einwirkung der Luft darauf verhindert. Soll jedoch die thierische Materie der Knochen sogleich in Gallerte als Nahrungsstoff verwandelt werden, so braucht man sie nicht erst zu trocknen, sondern man bringt sie sogleich mit der Hälfte ihres Gewichts Wasser in einen bedeckten Kessel und bringt ihn zum Sieden, das man mehrere Stunden anhalten lässt. Unter erhöhetem Druck geht diese Operation bedeutend schneller vor sich.

Wenn die Auflösung geschehen ist bringt man die Masse auf ein Filtrum, das in einem Drathsiebe bestehen kann, die durchgeseihete Flüssigkeit lässt man entweder in ein doppeltes kupfernes Gefäss laufen, oder in ein blos einfaches, das man äusserlich mit einem schlechten Wärmeleiter, z. B. mit einem wollenen Tuche, umkleidet. Auch bedeckt man das Gefäss, um die Wärme zusammen zu halten. Man erhält die Flüssigkeit auf diese Art 5 — 6 Stunden warm und giesst nach Verlauf dieser Zeit entweder das Klare ab und bringt es in längliche Formen oder man lässt die Gallerte in einer Masse erkalten, die man dann in dünne Platten schneidet, welche man auf Netzen trocknen lässt, wie diess beim Leimsieden geschieht. Damit jedoch die geronnene

Gallerte nicht dem Leime ähnlich sehe, der die Eindrücke der Netzmaschen an sich trägt, kann man sie auch auf losem Canevas trocknen. Häufiger jedoch giesst man die Auflösung der Gallerte in flache Formen von verzinntem Eisenblech und lässt sie in diesen in einer Trockenstube so weit austrocknen, bis die Gallerte keine Eindrücke mehr annimmt, die vollkommene Austrocknung nimmt man dann noch auf Leinwand vor. Bisweilen mischt man auch die Gallerte noch mit Möhren- oder Zwiebelsaft, um ihr einen Bouillongeschmack zu ertheilen, und man nennt dann diese Präparate Bouillontäfelchen (*tablettes de bouillon.*)

Indessen ist in siedendem Wasser, selbst unter erhöhetem Drucke, nicht die ganze thierische Substanz auflöslich. Der unauflösliche Rückstand besteht aus eyweissartiger Substanz die in den Blutgefässen enthalten ist und aus einer Verbindung von Fett und Kalk. Diese Substanzen bleiben sogar nach wiederholten Versuchen im Papinianischen Topfe und nach mehrmals wiederholtem Waschen übrig, so dass dieser Prozess noch nicht im Stande zu sein scheint, alle, in den Knochen enthaltene Gallerte, auszuziehen.

Es braucht übrigens kaum bemerkt zu werden dass das angegebene Verfahren auch anwendbar ist um sowohl gallertartigen als festen Leim zu bereiten, wozu man die während des Prozesses der Gallertbereitung entstehenden Abfälle benutzt. Die flüssigen Abfälle von der Ausziehung der Knochengallerte bestehen vorzüglich aus salzsaurem und phosphorsaurem Kalk, die in Salzsäure aufgelöst sind, aus thierischer, gleichfalls in Auflösung befindlicher, Substanz und aus einem Absatze der aus Fett, mit Kalk verbunden, besteht. Ausserdem enthalten diese Abfälle auch noch kleine Antheile von Magnesia, Kieselerde, Thonerde, Eisen und Manganoxyd.

Giesst man die klare Flüssigkeit vom Bodensatze ab und sättigt die Säure mit Kalk, so erhält man einen Niederschlag von phosphorsaurem und eine Auflösung von salzsaurem Kalk, die auch noch die von der Säure aufgelöste thierische Substanz enthält. Diese Flüssigkeit findet als Düngungsmittel ihre Anwendung, zu welchem Behufe man sie

durch Hülfe der bei vielen unserer Oefen verloren
Wärme eintrocknen kann. Soll der salzsaure
zum Fabrikgebrauche dargestellt werden, so mu
Trockne gebrachte Produkt roth geglüht werde
die thierische Substanz, vorausgesetzt dass man
in verschlossnen Gefässen vornimmt, in Kohle un
wird. Durch einen Waschprozess scheidet man
auflöslichen Theile ab und gewinnt durch Abda
Waschflüssigkeit einen weissen salzsauren Kalk.
rückgebliebene Kohle kann zu verschiedenen Zw
nen und eignet sich unter andern zu einer Malerfa

Der gefällte phosphorsaure Kalk ist von so
Werth, dass seine Aufbewahrung nicht der M
Getrocknet und geglühet kann er indessen zur
von Testen und zur Phosphorgewinnung dienen.

Auch kann man einen Theil der Salzsäure
phosphorsauren Kalk und die andern den Knochen
Basen aufgelöst enthält, durch Abdampfen und v
Destilliren der Flüssigkeit, wieder erhalten.

Die von der Ausziehung der Knochen zurüc
thierische Substanz bezeichnen wir mit dem Na
Gallerte, das aus dieser Substanz durch Auflösen
erhaltene und eingetrocknete Gelée aber nennen
lerte schlecht hin. Die rohe Gallerte, deren Bere
der kostspielig und deren lange Haltbarkeit er
möchte sehr vortheilhaft zur Verproviantirung d
anwendbar sein. Ihre noch unzerstörte Organisat
sie gegen Zersetzung, da sie in der That noch i
Zustande sich befindet, in welchem sie einen näher
theil der Knochen bildete. Dass sie in diesem
aber einer sehr langen Aufbewahrung fähig ist,
andern recht deutlich folgendes Beispiel: Gimbe
handelte die Mammuthknochen von Ohio und sibi
phantenknochen, die von Thieren herrühren we
Cuvier länger als viertausend Jahr tod sind, mit
Salzsäure und erhielt auf diese Art noch die thier
stanz aus denselben unter der Gestalt einer Gallerte

derselben Beschaffenheit, wie frische Knochen sie liefern, die dann an der Tafel des Präfekten von Strasburg gespeist wurde, — das erste Beispiel in unserer Zeit von thierischen Nahrungsmitteln, die schon vor der Sündfluth vorhanden waren. Solche Knochen indess, welche abwechselnd der Trockenheit und Feuchtigkeit, der Tageswärme und der Kälte der Nacht ausgesetzt sind, verlieren schon in wenigen Jahren ihre thierische Substanz auf unsern Feldern.

Die rohe Gallerte löst sich zwar schwerer auf als die geläuterte, indessen bedarf sie nur einer etwas länger anhaltenden Siedewärme, am leichtesten aber geschieht die Auflösung unter erhöhetem Drucke in einem Gefässe das mit einer Sicherheitsklappe versehen ist. Vor der Auflösung wäscht man die Gallerte und weicht sie in Wasser ein, in welchem man sie im Sommer 6 — 8 Stunden, im Winter 10 — 12 Stunden liegen lässt, während welcher Zeit man das Wasser einigemale erneuert, oder man wäscht sie auch wohl nur vor dem Gebrauche, bringt sie dann mit oder ohne anderes Fleisch in Wasser und erhält sie in diesem im Sieden bis die Auflösung vollendet ist.

Die aus der Gallerte mit oder ohne Fleisch bereitete Bouillon, wird dann ganz wie gewöhnliche Bouillon behandelt, man kann ihr während des Siedens Vegetabilien zufügen und Salz wenn sie fertig ist. Um die Augen nachzuahmen, die das Fett auf der gewöhnlichen Bouillon bildet, setzt man ihr etwas frische Butter oder Fett zu.

Die nach der früher angegebenen Art bereiteten Gallert- oder Bouillontäfelchen lösen sich dagegen sehr leicht auf, es ist hinreichend sie zu zerkleinern, mit kaltem Wasser zu mischen und zum Sieden zu bringen.

Um die Gleichheit der aus Gallerte und der auf gewöhnliche Art bereiteten Bouillon darzuthun, müssen wir unsern Blick zunächst auf die Bereitung der letztern wenden. Das Muskelfleisch der Rinder, das in der Regel zur Bouillonbereitung angewendet wird, enthält mehrere Substanzen welche die Siedehitze in Gallerte umwandelt, nämlich die Sehnen in welche die Muskeln auslaufen, die sie umhüllenden Seh-

nenscheiden, das Zellgewebe, welches die Fasern verbindet, die Blut- und Lymphgefässe, die Nerven, eine extraktive Substanz, eine freie Säure und Salze. Die drei letztern Substanzen, welche in Wasser auflöslich sind, ertheilen gemeinschaftlich der Bouillon den charakteristischen Geruch und Geschmack, diess gilt namentlich von dem extraktiven Stoffe, dem sog. *Osmazom*, der eine besondere Substanz enthält, die der Bouillon ihren angenehmen Geschmack ertheilt und welche durch heftiges und zu anhaltendes Sieden oder bei zu hoher Temperatur sich verflüchtigt. Wenn man die Bouillonbereitung damit beginnt das Fleisch in kaltes Wasser zu bringen, so löst sich in diesem ein Theil des in den Blutgefässen enthaltenen Eyweissstoffes, nebst dem Osmazom, den Salzen und der freien Säure auf. Wenn aber das Ganze die Siedehitze angenommen hat, so gerinnt der Eyweissstoff und begiebt sich in Gestalt eines Schaumes, der eine Klärung der Flüssigkeit bewirkt und dann abgenommen wird, an die Oberfläche. Die Sehnen und das Zellgewebe beginnen dann sich aufzulösen und bilden Gallerte, an welcher die Bouillon immer reichhaltiger wird, je länger man das Sieden fortsetzt. Zu gleicher Zeit geben die Fettzellen einen Theil ihres Fettes her, das bei der vorhandenen hohen Temperatur flüssig wird und sich an die Oberfläche der Bouillon begiebt. Dadurch verhindert es nicht nur den Luftzutritt, sondern es verlangsamt auch die Verdunstung, wodurch es das Zurückhalten der flüchtigen Substanz mit bewirkt, welche der Bouillon ihren angenehmen Geschmack ertheilt.

Die Menge fester Substanz, welche die so bereitete Bouillon enthält, beträgt im Allgemeinen nicht mehr als $\frac{1}{100}$ bis $\frac{1}{500}$ vom Gewichte der Flüssigkeit, dem grössten Theile nach besteht diese Menge aus Gallerte, der Extraktivstoff beträgt nur etwa $\frac{1}{7}$ vom Gewichte derselben, das übrige ist schwefelsaures und salzsaures Kali, Milchsäure u. s. w.

Das in der beschriebenen Art behandelte Fleisch besteht dem grössten Theile nach aus Muskelfasern, die zwar

ur wenig Geschmack besitzen, aber doch noch nahrhaft nd, sie enthalten geronnenes Eiweiss, ferner die zur Galrtbildung zwar geschickten, aber noch unaufgelösten Subanzen, in den Zellen zurückgebliebenen fettigen Stoff, endlich ch eine geringe Menge von allen in der Bouillon enthalten Bestandtheilen und ausserdem sind noch die Knochen rückgeblieben, welche etwa $\frac{1}{5}$ der ganzen Fleischmenge smachen und die der Bouillon ihr Fett und ihre Gallerte treten. Wenn man Bouillon so viel als nur möglich mit n Bestandtheilen des Rindfleisches anschwängert und dann e klare Abkochung sorgsam fast zur Trockne abraucht, erhält man die wahren Bouillontäfelchen, eine braune, egsame, elastische und zähe Substanz, die an der Luft euchtigkeit anzieht, und einen sehr starken Geschmack esitzt, während die wiederholt mit Wasser ausgezogenen id dann ausgepressten thierischen Fasern durchaus keinen leischgeschmack mehr besitzen.

Die so gewonnenen Bouillontäfelchen können in verhlossenen Gefässen, die sie gegen Feuchtigkeit und Inkten schützen, lange Zeit aufbewahrt werden, und wenn an sie in dem Dreissigfachen ihres Gewichts Wasser aufst, liefern sie eine sehr wohlschmeckende Bouillon. Der he Preis aber, zu dem sie stets nur geliefert werden kön-, ist ein unbesiegbares Hinderniss ihrer allgemeinen nführung. Da nämlich das Fleisch nur etwa $\frac{1}{20}$ feste ouillon giebt, so kommt das Kilogramm derselben auf 0 Franken zu stehen.

Zugleich ergiebt sich aus dem Vorstehenden, dass der inzige Unterschied zwischen der Fleischbouillon und der Galertbouillon nur darin besteht, dass die letztere kein Osmaom enthält, ein Mangel, der sehr leicht dadurch zu eretzen ist, dass man bei ihrer Bereitung etwas mageres Rindfleisch mit anwendet, wie es zur gewöhnlichen Bouillon gebraucht wird. Es war diess immer einer der hauptsächlichsten Einwürfe, die man gegen die Anwendung der Knochengallerte als Nahrungsmittel machte. Die Mitglieder der *Academie de medicine*, welche D'Arcet's Verfahren

und die dagegen gemachten Einwürfe prüften, bemerkten jedo dass das Osmazom nur den geringsten Theil der in Rindsbouillon aufgelösten Substanzen ausmacht, dass Fleisch der Schweine, Kälber und des Geflügels sogar k Osmazom enthält, und demohngeachtet nahrhafte Brühen fert, und dass das Osmazom überhaupt keine andere W kung hervorbringt, als dass er der Bouillon einen angen men Geschmack ertheilt, den man ihr, wenigstens zu einem gewissen Grade, auch dadurch geben kann, d man der Gallerte ¼ Rindfleisch zusetzt, oder, was noch bi ger ist, dadurch, dass man der Gallertbouillon solche V getabilien zufügt, deren Geschmack und Geruch gewöhn in der Bouillon vorwaltet, wie auch schon oben angege wurde.

Was die nahrhaften Eigenschaften der Gallerte an trifft, so können diese nicht wohl geläugnet werden, da ganz mit dem in dieser Hinsicht so gerühmten Hirschhorn lée übereinkommt. Uebrigens hat es sich auch aus Ver chen, die, unter den Augen der oben erwähnten Academie, Pariser Spitälern angestellt wurden, ergeben, dass sie nahrhaftes, wohlschmeckendes und wohlfeiles Nahrungsm tel abgiebt. Man bereitete zu diesen Behufe Suppen dem vierten Theile des gewöhnlich angewandten Fleisch Gallerte und Vegetabilien ersetzten die sonst gebrauchten dern 3 Theile desselben.

D'Arcet gab der philantropischen Gesellschaft zu P folgende Vorschrift zur Bereitung von 192 Portionen Bouill die von der Gesellschaft unter die Armen vertheilt wurd

	fr.	cent.
6 Kilogrammen Fleisch (à 1 fr.)	6	0
2, 25 — trockene rohe Gallerte	10	60
100 — Wasser	0	40
2 — Kochsalz	1	—
8 — 10 — Hülsenfrüchte und Gewürze	1	50
Brennmaterial	2	0
	21	50

Die Portion kommt hiernach 11 Cent. zu stehen, zieht man davon aber 4 fr. als den Werth von 3 Kilogr. gesottenem Fleisch ab, so kommt die Portion nur auf 8 Cent.

Im Allgemeinen kann man immer eine grössere oder geringere Menge Fleisch durch die rohe Gallerte ersetzen, wobei man für jedes Pfund Fleisch, welches man erspart, 20 Grammen rohe Gallerte nimmt, die mit 2 Pfund Wasser eine gute Bouillon geben.

Wenn man bei Bereitung von Kräutersuppen oder gewöhnlichen Suppen von Hülsenfrüchten oder Hafergrütze, auf jedes Litre Wasser 20 — 30 Grammen trockne Gallerte zufügt, so macht man diese Nahrungsmittel nicht nur nahrhafter, sondern auch gesünder, indem sie dann nicht mehr die Schwächung des Magens bewirken, die immer die Folge längeren Genusses blos vegetabilischer Nahrung ist.

Die Knochengallerte findet aber ihre Anwendung nicht blos bei Bereitung von Suppen, sondern sie kann fast in allen Fällen zum Küchengebrauche dienen, in welchen man Hausenblase anwendet, namentlich bei Bereitung von Gelée's. Auch kann sie mit Vortheil statt der Hausenblase zum Steifen der Zeuche, zur Bereitung künstlicher Perlen, des geglätteten Papiers, zum Schönen der Weine u. s. w. gebraucht werden, kurz fast in allen Fällen die Hausenblase ersetzen. Nur zum Klären des Bieres eignet sie sich nicht, dieses hat bis jetzt blos mit Hausenblase gelingen wollen.

XIX.

Zusammenstellung einiger neueren Analysen von Nahrungsstoffen vom Herausgeber.

1) *Untersuchung der Kälbermilch (Kalbsbröschen)*, von Morin. *)

Die sogenannte Milch der Kälber ist, ihrer Struktur und Lage nach, der Thymusdrüse analog. Sie ist bekanntlich ein wohlschmeckendes und leichtverdauliches Nahrungsmittel. 200 Grammen derselben gaben bei einer genauen Analyse:

Wasser	140 Grammen
Trocknes Eiweiss	28 —
Osmazom mit milchsaurem und salzsaurem Kali	3,30 —
Gallerte mit einem Gehalte von phosphorsaur. Kali	12 —
Eigenthümliche thierische Substanz	0,60 —
Saure fettige Substanz (Margarinsäure)	0,10 —
Faserstoff mit phosphorsaurem Natron und Kalk	16 —

2) *Analysen einiger vegetabilischen Substanzen*, von Marcet. **)

Diese Analysen wurden nach Gay-Lussac's Methode mittelst Kupferoxyd angestellt.

a) Stärkmehl.

Wenn man das Stärkmehl so lange röstet, bis es anfängt Dämpfe auszustossen, so nimmt es bekanntlich eine braune Farbe an und wird im Wasser auflöslich, die Auflösung verhält sich dann vollkommen einer Auflösung von Gummi gleich, in welches das Stärkmehl sich umgewandelt zu haben scheint. Der zur Trockne abgedampfte Rückstand

*) Journ. d. chimie medicale. Sept. 1827 p. 450.

**) Annales de chimie et de phys. Sept. 1827.

r Auflösung färbt sich jedoch mit Jod purpurroth, was im Gummi nicht geschieht.

Entfärbt man die Verbindung des Jod mit dem gerö- eten Stärkmehle durch eine Säure, so wird die Farbe durch lkalien nicht wieder hervorgerufen, wie diess bei der Ver- indung des Jod mit der ungerösteten Stärke der Fall ist.

Hundert Theile geröstetes Stärkmehl gaben bei der nalyse:

Kohlenstoff	35,7
Sauerstoff	58,1
Wasserstoff	6,2

Ungeröstetes Stärkmehl dagegen gab:

Kohlenstoff	43,7
Sauerstoff	49,7
Wasserstoff	6,6

(**Gay-Lussac's** und **Thenard's** Analyse stimmt iermit nahe überein, nach diesen Chemikern enthält das tärkmehl:

Kohlenstoff	43,55
Sauerstoff	49,68
Wasserstoff	6,77)

Das geröstete Stärkmehl ist hiernach auch in seiner hemischen Zusammensetzung von Gummi sehr verschieden, da das arabische Gummi nach **Gay-Lussac** und **The- nard** besteht aus:

Kohlenstoff	42,23
Sauerstoff	50,84
Wasserstoff	6,93

Malzstärkmehl, das in Folge der erlittenen Behandlung auch zum Theil in Wasser auflöslich ist, besteht aus:

Kohlenstoff	41,6
Sauerstoff	51,8
Wasserstoff	6,6

b) *Hordein.*

Der Verf. hält den von **Proust** mit dem obigen Na- men bezeichneten Stoff für einen eigenthümlichen Pflanzen-

bestandtheil, der seiner Natur nach zwischen Stärkmel
Kleber steht. Nach Bracconot ist er indessen nu
Zusammensetzung aus Stärkmehl, Kleber und Holzfaser
fand in 100 Theilen seines Hordein.

Kohlenstoff	44,2
Sauerstoff	47,6
Wasserstoff	6,4
Stickstoff	1,8

c) *Kleber.*

Kleber aus Weizenmehl enthält:

Kohlenstoff	55,7
Sauerstoff	22,0
Wasserstoff	7,8
Stickstoff	14,5

Der Kleber verhält sich hiernach einer thierischen
stanz ganz ähnlich. Es gelang dem Verf. so wenig
Hermbstädt die von Taddei angegebene Zerlegung
Klebers in zwei Bestandtheile (Zymom und Gliadin)
telst Alkohol zu bewirken. Das nach Taddei's Met
dargestellte Zymom unterschied sich nicht vom gewöhnli
Kleber.

d) *Ferment.*

Dieser wegen seines bedeutenden Sauerstoffgeh
merkwürdige Stoff besteht aus:

Kohlenstoff	30,5
Sauerstoff	57,4
Wasserstoff	4,5
Stickstoff	7,6.

3) *Ueber die Zusammensetzung der einfachen Nahrungssto*
von Prout.

Diese in der *Philosoph. transact.* 1827. *T.* 2. *p.*
mitgetheilte und von da in die *Ann. de chim.* übergeg
gene Abhandlung, macht nur den ersten Theil einer gr
seren Arbeit über die Zusammensetzung der organischen S

stanzen aus. Der Verf. theilt die Nahrungsstoffe in 3 Classen ein: *zuckrige*, *ölige* und *eiweissstoffige*. Nur von der ersteren handelt er jetzt. Wir übergehen hier das Detail seiner Untersuchungen und bemerken nur, dass die Analysen mittelst Kupferoxyd ausgeführt wurden.

Zucker.

Rohrzucker. Alle Rohrzuckerarten zeigten, durch wiederholte Krystallisationen gereinigt und dann einer Temperatur von 212° F. ausgesetzt, dieselbe Zusammensetzung, nämlich:

Kohlenstoff	42,85
Wasser	57,15

Honigzucker. Er wurde mittelst Schwefelsäure unter dem Recipienten der Luftpumpe ausgetrocknet und zeigte sich bestehend aus:

Kohlenstoff	36,36
Wasser	63,63

Im gewöhnlichen feuchten Zustande enthält er 64,7 p. C. Wasser.

Der Verf. analysirte ausser diesen noch andere Zuckerarten, die Resultate der sämmtlichen Analysen sind in folgender Uebersicht zusammengestellt.

	Kohlenstoff	Wasser
Reiner Candiszucker	42,85	57,15
Unreiner —	41,5	58,5
bis	42,5	57,5
Indischer Candiszucker	41,9	58,1
Englischer raffinirter Zucker	42,2	57,8
Ahornzucker	42,1	57,9
Runkelrübenzucker	42,1	57,9
Feuchter indischer Zucker	40,88	59,12
Harnruhrzucker	36	64
bis	40 (?)	60 (?)
Honigzucker	36,36	63,63
Stärkzucker	36,2	63,8
Milchzucker (im luftleeren Raume getrocknet)	40	60
Mannazucker (bei der Siedehitze des Wassers getrocknet)	38,7	61,8

Stärkmehl.

Weizenstärke, welche mehrere Monate lang an einem trocknen Orte aufbewahrt worden war, bestand aus:

Kohlenstoff 37,5
Wasser 62,5 .

Als sie aber einer Temperatur, die fast die Siedhitze des Wassers erreichte, 20 Stunden lang ausgesetzt wurde, verlor sie 12,5 pro Cent ihres Gewichts und bestand nun aus:

Kohlenstoff 42,8
Wasser 57,2

Als die so getrocknete Stärke endlich 6 Stunden lang einer Temperatur von 300 — 350° F. ausgesetzt wurde, so verlor sie noch 2,3 pro Cent und enthielt nun:

Kohlenstoff 44
Wasser 56

sie hatte jedoch schon einen Anfang von Zersetzung erlitten.

Arow-root (die stärkmehlhaltige Wurzel von *Marantha indica*) enthält im gewöhnlichen Zustande:

Kohlenstoff 36,4
Wasser 63,6

Bei einer, der Siedhitze des Wassers nahen, Temperatur getrocknet, verlor sie 15 p. C. und bestand dann aus:

Kohlenstoff 42,8
Wasser 57,2

Der Siedehitze des Wassers selbst längere Zeit ausgesetzt, verliert sie noch 3,2 p. C. und besteht dann aus:

Kohlenstoff 44,4
Wasser 55,6

Bei noch höherer Temperatur erleidet sie eine Zersetzung.

Gummi.

Das arabische Gummi zeigt sich im gewöhnlichen Zustande bestehend aus:

Kohlenstoff 36,3
Wasser 63,7

Zwanzig Stunden lang der Siedehitze ausgesetzt, verliert es jedoch 12,4 p. C. Seine Zusammensetzung in diesem getrockneten Zustande ist:

Kohlenstoff	41,4
Wasser	58,6

In noch höherer Temperatur erlitt es eine Zersetzung.

Holzfaser.

Weiden und Buchsbaumholz wurden sehr fein gepülvert und wiederholt mit Wasser und Alkohol ausgekocht bis beide nichts mehr daraus aufnahmen. Darauf wurde der Holzstoff an der Luft ausgetrocknet und gab dann bei der Analyse:

	Kohlenstoff	Wasser
Buchsbaum	42,7	57,3
Weide	42,6	57,4

Bei einer Temperatur von 300 — 350° F. getrocknet, verlor Buchsbaum 14,6 und Weide 24,4 p. C. Darauf analysirt gaben sie:

	Kohlenstoff	Wasser
Buchsbaum	50,0	50,0
Weide	49,8	50,2

Da diese Resultate mit den von den Herren Gay-Lussac und Thenard bei Buchen- und Eichenholz erhaltenen nahe übereinstimmen, so darf man wohl annehmen, dass alle Arten der Holzfaser gleiche Zusammensetzung haben.

Dass die Holzfaser wirklich nährende Eigenschaften besitzt, geht aus Autenrieth's Versuchen hervor, welcher sie zur Brodbereitung benutzen lehrte. Zu diesem Behufe entfernt man zuvörderst durch Einweichen und Sieden des zerkleinerten Holzes in Wasser alle in diesem auflöslichen Stoffe. Das ausgekochte Holz wird dann im Backofen getrocknet und darauf gepülvert und wie Getreide gemahlen. Das erhaltene Mehl besitzt Geruch und Geschmack des Getreidemehles, hat jedoch eine gelbliche Farbe. Setzt man es mit Wasser und Sauerteig in Gährung und bäckt dann den Teig auf die gewöhnliche Art, so erhält man ein vollkommen gleichförmiges und lockeres Brod, welches, besonders wenn es etwas scharf gebacken ist, einen bessern Ge-

schmack als Kleienbrod besitzt. Auch giebt das Holzmehl mit Wasser gekocht eine dicke und nahrhafte Gallerte.

Pflanzensäuren.

Concentrirte Essigsäure, welche nur das zu ihrem Bestehen nöthige Wasser enthielt, bestand aus:

Kohlenstoff	47,05
Wasser	52,95

Sauerkleesäure. Besteht im krystallisirten Zustande aus:

Kohlenstoff	19,04
Wasser	42,85
Sauerstoff	22,87

Citronensäure. Krystallisirt enthält sie:

Kohlenstoff	34,28
Wasser	42,85
Sauerstoff	22,87

Weinsteinsäure, gleichfalls krystallisirt:

Kohlenstoff	32,0
Wasser	36
Sauerstoff	32

Aepfelsäure. Sie wurde in Verbindung mit einer Basis analysirt, und enthält, nach Abzug des nicht wesentlich zu ihrer Zusammensetzung gehörenden Wassers:

Kohlenstoff	40,68
Wasser	45,76
Sauerstoff	13,56

Schleimsäure. Die aus Gummi bereitete Schleimsäure wurde folgendermaasen gereinigt. Sie wurde mit Ammoniak im geringen Ueberschusse versetzt und dann hinlänglich Wasser zugefügt um das Salz aufzulösen. Die Auflösung wurde siedend heiss filtrirt und zur Trockne abgeraucht. Hierbei krystallisirt das schleimsaure Ammoniak und wird nun mit kaltem Wasser gewaschen. Die gereinigten Krystalle werden dann in etwas siedendem Wasser gelöst und die Auflösung durch Salpetersäure zersetzt. Die auf diese Art gereinigte Säure gab:

Kohlenstoff 33,33
Wasser 44,44
Sauerstoff 22,22

Dass dieses Resultat etwas von dem von andern Chemi-rn erhaltenen abweicht, hat seinen Grund in der grössern einheit der angewandten Säure. Der Verf. bemerkt noch, ass er bei seinen Berechnungen die Atomengewichte des Vasserstoffes, Kohlenstoffes und Sauerstoffes zu 1, 6 u. 8 ugenommen hat.

4) *Analyse der Buchwaizenfrucht*, vom Prof Zenneck *)

Eine Analyse des Krautes des Buchwaizen oder Hai-lekorn, (*Polygonum fagopyrum*) welches bekanntlich als Futter benutzt wird, findet man in Hermbstädt's *Archiv der Agriculturch. Bd.* VI. H. 28. Die Frucht dagegen, welche nach des Verf. Versuchen ein gutes Mehl liefert, das zu einer wohlschmeckenden Nahrung gebraucht werden kann, ist bisher noch nicht chemisch untersucht worden.

Geschrotete, geschwungene und zuletzt noch fein ge-iebte Buchwaizenkörner wurden theils in der Hand, theils n einem leinenen Beutel mit Wasser geknetet, es blieb aber uf diese Art nichts in der Hand zurück, sondern es fiel lles als unreine faserhaltige Stärke in die Abschlämm-chüssel. Dasselbe geschah bei feinem gebeutelten Mehl. uch fanden sich auf dem Boden der Abschlämmschüssel eine zerstreuten kleberartigen Theile, wie solche sich öfters ich bei dem Auskneten und Auswaschen anderer Mehl-ten zeigen. Der gesammte wässrige Inhalt des Gefässes h ziemlich gleichförmig weissgrau aus, die sich vom Satze heidende Flüssigkeit blieb trübe und es war nicht möglich e in dem Satzmehl erkennbaren braunen Fasertheilchen rch Abschlämmen abzuscheiden. Als die Flüssigkeit ab-trirt wurde, zeigte sich die auf dem Filtro gebliebene graue asse, grösstentheils aus Stärke bestehend. Bei längerem ochen derselben mit vielem Wasser und Auswaschen mit

*) Kastner's Archiv f. d. g. Naturl. Bd. 13. 359.

siedendem Wasser auf dem Filtro, bis Jod das Abgela
nicht mehr färbte, liess aber das auf diese Art behar
Satzmehl eine ziemliche Portion Rückstand unaufgelöst.
hatte grosse Aehnlichkeit mit Proust's Hodein im feu
Zustande. Nur war er dunkler grau, klebriger und we
fasrig. Mit Aetzkali feucht zusammen gebracht, entwi
er nach einigen Stunden Ammoniak, was beim Hordein
der Fall ist. Uebrigens reagirte er wie dieses noch au
Der Verf. hielt ihn für eine Verbindung von Faser, S
und Kleber, er behandelte ihn daher noch zu wiederl
Malen in einem feinen leinenen Beutel mit kochendem
ser, knetete ihn darin aus bis das ausgedrückte Wasse
das Zurückgebliebene nicht mehr auf Jod reagirte und k
den neuen Rückstand mit Aetzkali, bis die Flüssigke
Säure keinen Niederschlag mehr gab. So gelang es ih
vermutheten Bestandtheile des erwähnten Rückstandes,
die des Hordein, *) von einander zu trennen.

Die Analyse wurde darauf, um sie mit der andere
treidearten vergleichbarer zu machen, mit ungemah
Buchwaizenkernen wiederholt.

6 Unzen = 2880 Gr. gereinigte Buchwaizenkerne w
an der Sonne getrocknet, wobei sie 240 Gr. am Ge
verloren, und dann in Wasser eingeweicht. Tags
wurden die eingeweichten Körner zerquetscht und da
einem starken hänfenen Beutel so lange mit reinem
Regenwasser geknetet und ausgewaschen, bis keine
bung mehr erfolgte. Die auf diese Art abgetrennte
im Beutel verbliebenen Hülsen wogen nach dem Tro
760 Gr. 380 Gr. derselben wurden mit Aetzlauge d
und gekocht, der fast schwarze fasrige Rückstand vo
ser Behandlung wog 293 Gr. Folglich enthält die
angewandte Menge der Körner 586 Gr. Faser- oder
sensubstanz. Ein anderer Theil derselben Hülse = 9
wurde in einem Leinbeutel mit Wasser ausgekocht, da

*) S. d. Analyse der Gerste und des Hordein in Friedr
Beiträgen zur Naturgesch. u. Medizin. Bd. 2.

ene Wasser zur Hälfte gewogen und die andere Hälfte
Reagentien geprüft. Das Ganze *) betrug 10,7 Gr.,
h von 760 Gr. = 85,6 Gr. und die Prüfungen erwie-
rin den Gehalt an Stärke und Gerbstoff, der zwar
uflösung in Flocken fällte, aber sich doch dadurch vom
nlichen Extraktivstoff unterschied, dass er mit Eisen-
auflösung keine Veränderung hervorbrachte. Der Rück-
von dieser Extraktion = 84,3 Gr. wurde darauf mit
efeläther digerirt. Er lieferte damit eine grüne Auf-
, die nach dem Verdunsten einen fett- und harzartig
nden Stoff zurückliess, welcher über der Lampe schmolz,
schmeckte, die Zähne etwas abstumpfte und aus seiner
schen Auflösung durch Schwefelsäure gelblich nieder-
agen wurde. Die Menge dieses *grünen Harzes*, das
uch zum Theil durch Alkohol ausziehen liess, betrug
r., folglich für die ganze Hülsenmenge 9,6 Gr.

Der Rückstand der Schwefelätherbehandlung von 83,1
b mit Aetzkali unter wahrnehmbarem Ammoniakgeruch
Auflösung, die mit Schwefelsäure einen flockigen und
us nicht gallertartigen bräunlichen Niederschlag er-
, welcher sich wie der sog. oxydirte Extraktivstoff
aktsäure) verhielt, von welchen der Verf. meint,
er künftig mit der Humussäure zusammenfallen
. Er wog 6,8 Gr., betrug folglich für die ganze
54,0 Gr.

Der ausgewaschene Rest dieser Behandlung betrug
Gr., obgleich die gesammten daraus gezogenen Theile
3,7 Gr. ausmachten und folglich der Rest 76,3 hätte
llen, es gingen also von der ganzen Hülse 24,8 Theile
en. Das Aetzkali hatte aber, wie der Ammoniakge-
errieth, die Zersetzung eines stickstoffhaltigen Körpers
ülse bewirkt, und dieser ist der Verlust wenigstens
ntheils zuzuschreiben. Dieser stickstoffhaltige Körper
hrscheinlich *Kleber*.

*) Wahrscheinlich nach der Abdampfung zur Trockne. d. H.

Demzufolge zerfielen 760 Gr. der Hülse in:
586 Gr. Faser,
85,6 — Stärke u. Gerbstoff,
9,6 — grünes Harz,
54,0 — oxydirten Extraktivstoff,
24,8 — Kleber oder stickstoffhaltigen Körper nebst Verlu

Das, wie oben angegeben, von der Hülse Ausgewaschen wurde stehen gelassen bis das Satzmehl sich niedergese hatte und darauf die überstehende Flüssigkeit filtrirt. D sämmtliche, aus weissen, nach oben hin grauen, Schicht bestehende Satzmehl, wog getrocknet 1671 Gr.

160 Gr. der grauen Schichten wurden mit Wasser ge kocht, abgeschlämmt, in einem Leinbeutel mit heissen Was ser ausgepresst, um die Verbindung der Stärke mit dem Kleber und der Faser aufzuheben und zuletzt auf einem feinen Leinentuche so lange mit heissem Wasser ausgewa schen, bis weder das Wasser noch der Rückstand mehr auf Jod reagirten. Die auf diese Art abgetrennte *Kleberfaser* wog getrocknet 36 Gr. Nach der Digestion mit Aetzkali hinterliess sie 12 Gr. graue *Faser*. Bei dieser Behandlung fand Luftentwicklung unter Ammoniakgeruch statt und die filtrirte Auflösung gab mit Salzsäure einen Niederschlag von schmuzig gelber Farbe, nicht von 24 sondern nur von 8 Gr. Angenommen nun, dass das von dem Aetzkali theils zer störte theils aufgelöste, *Kleber* war, so betrug dieser, von jenem 36 Gr. Kleberfaser, 24 Gr.

Da 160 Gr. Satzmehl in 36 Kleberfaser und 124 rei ne Stärke zerfielen, so würde überhaupt das ganze Satzmehl bestehen aus:

1295,0 Stärke	}	Theile von
125,3 Faser	}	1671 grauem
250,7 Kleber	}	Satzmehl.

und demzufolge enthielten 2640 Gr. Buchwaizenkörner 275 Gr. d. i. 10,4734 p. C. Kleber. *)

*) Nach Einhof beträgt der Kleber:
bei Gerstenmehl 3,4 p. C.

Die Ursache, warum dieser bedeutende Klebergehalt nicht auf dem Tuche zurückblieb, liegt in der grossen Menge von Faser, durch welche der Kleber zerstreut wird. Denn auch Waizen und Einkornfrucht, wenn sie nicht als Mehl sondern gleichfalls nur zerquetscht angewandt werden, lassen ihren Klebergehalt theilweis durch ein Tuch gehen und dadurch unsichtbar werden, wie dem Verf. vergleichende Versuche zeigten.

Die bei dem Filtriren des Schlämmwassers erhaltene Flüssigkeit, welche nicht mehr auf Jod reagirte, lieferte beim Abdampfen und Einkochen:

a) vermittelst des Abschäumens *Eiweiss* 6 Gr.

b) beim Filtriren, zur Absonderung der niederfallenden braunen Flocken, *oxydirten Extraktivstoff* 13 Gr.

c) nach gänzlichem Einkochen und Trocknen des Restes eine braune bitterlichsüsse Materie 190 Gr.

Also betrug die gesammte ausgezogene Materie 209 Gr.

Die 190 Gr. *braunen Extraktes* gaben, mit absolutem Alkohol digerirt, 1) 34 Gr. *bittres*, honigartig riechendes, schwer trocknendes und zuletzt körnig werdendes *Extrakt*, (Zucker?) das sich im Wasser bis auf etwas Harz auflöste, die Auflösung wurde durch Kalkwasser nicht gefällt, obwohl sie eine vielleicht vom Gerbestoff herrührende adstringirende Bitterkeit zeigte; 2) ferner mit Alkohol von 0,8717 sp. G. 47 Gr. einer bittersüss schmeckenden Materie, die sich in Wasser, mit Hinterlassung einiger bräunlichen Flocken, auflöste. Mit Kalkwasser gab sie einen Niederschlag von Extraktivstoff und es blieb nur etwas *bitterlichsüsser Zuckerstoff* aufgelöst. 3) Endlich blieb ein schmutzig gelber Rückstand von 74 Gr., aus *Gummi mit Extraktivstoff* bestehend. Bei dieser Behandlung entstand ein Verlust von 35 Gr., der seinen Grund wahrscheinlich in einer dampfförmig entwichenen Substanz hat, da die Manipulationen alle mit grösster Vorsicht angestellt wurden.

bei Roggenmehl 7,8 p. C.
— Hafermehl 10,7 —
nach Zenneck:
bei Einkornmehl 14,9 p. C.

Demzufolge bestände der gesammte wässrige Auszug a
6,0 Gr. Eiweiss,
13,0 — oxydirtem Extraktivstoff,
34,0 — bittrer Substanz nebst etwas Zucker und Harz
47,0 — Extraktivstoff nebst Zucker,
74,0 — Gummi und Schleim nebst Extraktivstoff u. Sal
35,0 — flüchtiger Theile nebst Verlust.

Hiernach bestehen denn 2646 Gr. der Buchwaiz frucht aus:

760 Gr. Hülse (28,788 p. C.)	586,0 Faser der Hülse
	85,6 Stärke mit Gerbstoff
	9,6 grünem Harz
	54,0 oxyd. Extraktivstoff
	24,8 Kleber
1671 Satzmehl (63,296 p. C.)	1295,0 Stärke des Satzmehls
	125,3 Faser
	250,7 Kleber
209 Extrakt (7,916 p. C.)	6,0 Eiweiss
	13,0 oxyd. Extraktivstoff
	34,0 bittre Substanz nebst Zucker u. I
	47,0 Extraktivstoff nebst Zucker
	74,0 Gummi und Schleim nebst Extraktivstoff und Salzen
	35,0 Verlust

oder aus:			
Faser	711,3	nach p. C.	26,
Stärke	1380,6	— —	52,
Kleber	275,5	— —	10,
Eiweiss	6,0	— —	0,
oxydirtem Extraktivstoff	67,0	— —	2,
Extraktivstoff mit Zucker	81,0	— —	3,
Gummi und Schleim	74,0	— —	2,
Harz	9,6	— —	0,
Verlust	35,0	— —	1,
	2640,0		99,

Der Verf. untersuchte die Buchwaizenfrucht ferner auf trocknem Wege, um den Gehalt derselben an Salz bestimmen.

18 Unzen trockne Körner wurden auf einer eisernen Schüssel verbrannt, der aufsteigende widrig riechende Rauch reagirte säuerlich und es wurden 60 Gr. Asche erhalten, von welchen 10 Gr. in Wasser auflöslich, 50 Gr. unauflöslich waren.

Der auflösliche Theil enthielt:

kohlensaures	Kali	1,40
salzsaures	—	1,56
schwefelsaures	—	7,04
		10,00 Gr.

Der unauflösliche Theil der Asche zeigte sich aus Kieselerde, Bittererde, Thonerde, Eisenoxyd und viel phosphorsaurem Kalk bestehend. Die quantitative Analyse konnte nicht vorgenommen werden.

Vergleicht man das Resultat dieser Analyse der Buchwaizenfrucht mit den Analysen anderer Getreidearten unter Abstraktion der Faser und des Wassers, so findet man dass sich die Buchwaizenfrucht in Ansehung des Stärkegehaltes dem Roggenmehl, *) hinsichtlich des Klebergehaltes **) aber derjenigen Waizenart am meisten nähert, welche Vauquelin unter dem Namen von *Triticum cereale* untersuchte. Auch steht diese Frucht den übrigen in Bezug auf den Zuckergehalt nicht nach, nur von der Gerste wird sie darin übertroffen.

*) Nach Einhof liefert das trockne Roggenmehl nach Abrechnung der Hülsensubstanz 65,0 p. C. Stärke, die Buchwaizenfrucht aber 71,5 p. C.

**) Berechnet man den Klebergehalt verschiedener Getreidearten nach p. C., unter Abstraktion der Faser und des Wassers, so erhält man folgende Reihe mit annähernden Zahlen:

Hordeum vulgare (nach Einhof)	4,0 p. C.
Secale cereale (Einhof)	10,8 —
Avena sativa (Hermbstädt)	11,5 —
Triticum cereale (Vauquelin)	12,2 —
Polygonum fagopyrum (Zenneck)	13,4 —
Triticum dicoccon (Zenneck)	16,2 —
— monococcon (Z.)	16,4 —
— Spelta (Vogel)	22,0 —
— hybernum (V.)	24,0 —
— aestivum (Hermbstädt)	35,0 —
Zea mays (Burger)	45,0 —

Darum ergiebt sich die grosse Anwendbarkeit dieser Frucht, sowohl zur Nahrung der Menschen, als auch zur Fütterung mancher Hausthiere, und wenn bisher noch nicht die gehörige Anwendung von derselben gemacht worden ist, so ist es vermuthlich nur der unvollkommene Mechanismus der Mühlen bei der Verarbeitung zu reinerem Mehl, welcher derselben entgegensteht. Der Verf. liess sich in einer Mühle gebeuteltes Buchwaizenmehl bereiten. Es sah zwar nicht sehr weiss aus und die davon bereiteten Suppen, schwäbische Knötchen und Pfannkuchen hatten ein graues Ansehen, aber die Suppen waren recht gut und kräftig, die Knötchen (geprägelt) sehr locker und schmackhaft, ähnlich denen aus gewöhnlichem Griesmehl, und die Pfannkuchen schmeckten, so wenig milde sie auch waren, doch ziemlich gut. Dasselbe Mehl lieferte ein Brod, welches die schwärzliche Farbe und den Geschmack des mit Waizenmehl gemischten Roggenbrods hatte.

XX.

Technische Betrachtungen über deutsche Salinen,

nebst einer Tabelle,

von

GEORG AUGUST WILLE,

zu Schwarzenfels in Kurhessen.

Beim Fortschreiten der Nationen in ihrer geistigen Bil-
ing zeigt sich stets ein mehr oder weniger lebhafter Kampf
der Besorgungsart der von ihnen beachteten Gewerbs-
veige, ohne jedoch dabei gerade finden zu können, dass
ejenigen zuerst einer genauen Prüfung und etwa mögli-
ien Verbesserung unterworfen würden, die am meisten in
is wahre Wohl der menschlichen Gesellschaft eingreifen,
is Schätzbarste derselben, ihre Gesundheit und körperliche
raft, sichern, und so die schönsten Mittel an die Hand ge-
en, für seine Zeitgenossen nützlich zu sein. Belege hierzu
efern die cultivirtesten Staaten; man richte nur seine Be-
achtungen auf dasjenige, was dem Menschen zu seinen
othwendigsten Lebensbedürfnissen, zur Nahrung und Klei-
ung erforderlich ist, und man wird finden, dass sich hier
em denkenden und Nutzen zu verbreiten geneigten Staats-
ürger ein weites Feld für thätiges Wirken öffnet. Wer-
en solche, vielfaches Interesse darbietende Nachforschungen
on Personen unternommen, die sich in dem lehrreichen Ge-
ete der gesammten Technologie und deren Hülfswissen-
haften beschäftigen, so erscheinen die bestehenden Lücken
cher noch viel grösser, und nicht selten wird mit Erstau-
en die Beobachtung gemacht werden können, dass man
is allzu grosser Anhänglichkeit an veraltete Einrichtungen,
n mit den nutzbarsten Erfahrungen neuerer Zeit überein-
immendes Verbessern für unmöglich hält, oder solches
och sehr zu erschweren bemüht ist. In wie fern derglei-

chen auf Salinen zu beziehen steht, werde ich im Laufe dieser Abhandlung Gelegenheit finden, näher zu bezeichnen, und zwar besonders durch Betrachten desjenigen technischen Betriebszweiges, bei welchem es am ersten möglich ist, die unvortheilhaften Unterschiede der einen Anstalt gegen die andere in Zahlenwerthen auszudrücken; dieses ist: „die Siedung.“

Seit Beschäftigung mit der praktischen Technologie habe ich Gelegenheit gehabt, sehr verschiedenartige, hierhin gehörende Anstalten kennen zu lernen; unter allen aber vorzüglich Salinen, so dass ich bei der gegenwärtig beabsichtigten Vergleichung im Stande bin, 35 nach und nach selbst besuchte deutsche Salinen zusammenzustellen.

Die Benutzung des Salzes (Kochsalzes, salzsauren Natrons) ist auf der ganzen Erde so allgemein, dass man jetzt nur noch wenige Völkerschaften unter den — in der Wildniss lebenden — Menschen findet, welche solches bei ihren Speisen entbehren, und durch einen etwaigen Genuss unwohl werden. Auf diese Art ist das Bedürfniss desselben von ausserordentlicher Bedeutung; sein Gebrauch gründet sich auf die ihm eigenthümliche Würze, seine Erhaltungsfähigkeit so vieler Nahrungsmittel, und die sich täglich mehr darthuende vortheilhafte Verwendung bei den verschiedenartigsten Gegenständen des menschlichen Gewerbsfleisses. Hiernach gebührte ihm eine Stelle unter den ersten Bedürfnissen aller Nationen, und wie wichtig deshalb seine nutzbare Darstellung ist, zeigt sich bei der flüchtigsten Untersuchung. Nehmen wir z. B. die v. J. in verschiedenen Zeitschriften bekannt gewordene statistische Uebersicht der europäischen Mächte zum Anhalten, so beträgt die Bevölkerung der gesammten deutschen Staaten, 34″474′591 Seelen, rechnet man ferner das jährliche Bedürfniss eines Menschen an Salz, wie es bei Bestimmungen der Art zu geschehen pflegt, zu 15 Pfd., so ergiebt sich für Deutschland in einem Jahr der Verbrauch von 4″800′000 Centner. Diese Masse ist bedeutend, wie gering erscheint sie aber, wenn sie mit derjenigen für ganz Europa, geschweige mit denen

für die ganze Bevölkerung der Erde verglichen wird, und zugleich der Bedarf bei so vielen Zweigen der Industrie noch hinzukommt!

Das Material zu diesem unentbehrlich gewordenen Salz liefert die Natur auf sehr verschiedene Art. Wir finden es zum Gebrauch:

1) als ein *festes Fossil*, häufig in sehr bedeutender Masse in dem Schoose der Gebirge, so dass es bergmännisch gewonnen werden kann *) — Wieliczka, Bochnia; Cardona in Spanien, Siebenbürgen, Lothringen u. s. w. — Verunreinigen aber andere Erdbestandtheile solches, so sucht man es durch Auflösen in Wasser von diesen zu trennen, und es später durch den Siedungsprozess in nutzbarer Form darzustellen. — Wehre, Sinkwerke der Hasselgebirge zu Berchtesgaden u. s. w. **)

2) In *Wasser aufgelöst*:

a) in dem Meere und verschiedenen bedeutenden Landseen, woraus es als Meer- oder Baisalz gewonnen wird; ***)

b) in den Soolquellen, welche es unter den abweichendsten Mengenverhältnissen mit andern festen Bestandtheilen liefern, und woraus man das gewöhnliche Kochsalz vorzugsweise zu erhalten sucht.

3) In *Salzgründen*, wo es nach Verdunsten des darin gestandenen Regenwassers u. s. w. auf der Erdoberfläche in fester Form zurückbleibt. — Steppen in Asien, Afrika. —

*) Louis Cordier in den Annales des mines. 1821.
Journal de physiq. Tome 88. v. Jahr 1819.
v. Cordier und Kleinschrod in v. Leonhards Taschenbuch der Mineralogie. 1821.

**) Karsten's metallurgische Reise durch einen Theil von Baiern u. s. w. Halle 1821.
Beschreibung des hochfürstlichen Salzkammerguths zu Hallein, in den Jahrbüchern der Berg- und Hüttenkunde von v. Moll 1797.
Schultze's Reisen durch Ober-Oestreich 1809. 2 Theile

***) 3ter Jahrgang der Jahrbücher des polytechnischen Instituts zu Wien, über die kaiserlichen Salinen am adriatischen Meer.
Pallas Reise in den südlichen Statthalterschaften des russischen Reichs. Theil II.
Herrmann, das Uralische Erzgebirg. Theil I.

Ob diese, auf solche Art sich dem Menschen darbietenden, und unerschöpflich zu sein scheinenden Salzmassen da, wo sie in Auflösung vorkommen, oder auf der Erdoberfläche auswittern, stets mit Steinsalzstöcken u. s. w. in Verbindung sehen, oder sich durch chemisch-galvanische Processe fortwährend bilden, oder theilweise ein Salz erzeugender Thon die Ursache seines Vorkommens ist, *) wie er nach v. Humboldt's Reisen in die Aequinoctialgegenden, deutsche Uebersetzung, Theil I. auf der Halbinsel Arara angetroffen wird, bildet einen den Naturforschern noch vielfache Untersuchungen anrathenden Gegenstand der Geologie, durch welche zugleich aber der praktische Nutzen mit entsteht, eine immer sichere Theorie zu begründen, die dem Salinisten anzeigt, wo er Salz, verschleiert in dem Schoose der Erde erwarten kann, und so das durch wissenschaftliche Kenntniss auffindet, was sich an andern Orten einer freien Benutzung offen darlegt. Was auf diese Weise einer Gegend, einem Staate für ein bedeutender Vortheil verschafft werden kann, unterliegt nicht dem geringsten Zweifel; was für einen ausserordentlichen Schatz brachte nicht Borlach zu Dürrenberg an der Saale, durch ausdauerndes Abteufen eines 763' sächs. tiefen Soolschachtes, von 1744 — 1763 niedergebracht, in nutzbare Thätigkeit! — wie reichlich sind nicht die Nachforschungen deutscher Salinisten der neusten Zeit in den Neckargegenden belohnt worden! u. s. w. — und sicher werden sie sich von Jahr zu Jahr immer noch mehr vervielfältigen.

Gestützt auf solche herrliche Unternehmungen sichernde geognostische Kenntnisse kann der Salinist, vertraut mit den sich täglich immer mehr verbessernden Bohranstalten, in kurzer Zeit einem Lande, mit verhältnissmässig geringen Kosten, einen sehr nutzbaren Erwerbszweig eröffnen, zugleich dessen merkantilische Selbstständigkeit beträchtlich verstärken, und dann auch vielen bereits bestehenden Salinen den technischen Vortheil gewähren, dass sie, gefesselt an

*) Keferstein's geognostisches Deutschland. Band II. Heft 2.

Verrichtungen aus der Kindheit der Salzwerkskunde, endlich durch die *Noth*, die treue Beschützerin mannigfacher guter Unternehmungen, bewegt werden, ihre Existenz durch Verbessern der Betriebsanstalten zu sichern.

Dass durch diesen Umstand eine raschere Anwendung der gesammten technischen Fortschritte in der Salzwerkskunde der neueren Zeit auf vielen Salinen zu erwarten steht, ist sicher; und wenn in dem immer lebhafter werdenden Kampfe der Darstellung eines wohlfeilen und schönen Salzes auch mehrere Werke unterliegen müssen, so gewinnen auf andere Art die Staaten und zugleich die Wissenschaft solche vielfache Vortheile, dass jener Nachtheil fast gar nicht in Betracht zu ziehen ist. —

Die geognostischen Verhältnisse der Gebirgsmassen in Deutschland haben bis hierher, in Vergleich zu denen anderer Staaten, keinen ausgezeichneten Reichthum an Steinsalz dargeboten; man fand es blos in den nördlichen Kalkalpen, und sehr untergeordnet zu Sulz am Neckar, bei Tiede im Braunschweigischen und an einigen andern Orten, zu denen sich dann erst in der neuesten Zeit sein Vorkommen zu Offenau, Ludwigshall, Friedrichshall an dem Neckar, Schwemmingen u. s. w. gesellte. Desto bedeutender ist aber sein Besitz an Soolquellen, durch deren Benutzung das erforderliche Salz in solcher Menge geliefert werden kann, dass der Mangel an Steinsalzlagern nicht fühlbar wird.

Durch dieses, von der Natur bedingte Verhältniss, befinden sich die deutschen Salinisten meistens in der Lage, alle Zweige der Salzwerkskunde zu benutzen, die Fortschritte der hierhin gehörenden Hülfswissenschaften mit Vortheil zu beachten, und so diesen Gegenstand der gesammten Technologie vielfach zu bereichern. —

Ist eine zum salinistischen Gebrauch bestimmte Salzsoole mittelst passender Maschinenanstalten ihrem Quellpunkte entnommen, so muss sie, bei einem etwaigen geringen Salzgehalte, durch eine, die Wasserverdunstung möglichst rasch und mit verhältnissmässig geringem Salzverluste bewirkende Gradirung, in der Art veredelt werden, dass das, die Salz-

theile noch in Auflösung haltende Wasser, nicht mehr beträgt, als gerade zu einer vortheilhaften Verdampfung mittelst Feuer nöthig ist, und so der von dem Klima bedingte Mangel zureichender Wärme für eine günstige Sonnensalzfabrikation, mit den wenigsten Kosten gehoben wird.

So verschiedenartig auch die Anstalten und Betriebsmethoden sind, welche zur Veredlung wasserreicher Soolen auf dem natürlichen Wege der Verdunstung in freier Atmosphäre dienen sollen, so wird eine genaue Vergleichung des statt habenden Effekts wegen mangelnder ausführlicher Beobachtungen fast gar nicht möglich, und so selbst ihr historisches Interesse sehr vermindert.

Um so grösseren Werth verdienen daher die, in dem Jahre 1818 auf den königlich preussischen Salinen Schönebeck und Dürrenberg angestellten genauen Versuche mit der cubischen [— der inneren —] und der Flächen [— der äusseren —] Gradirung.

Diese Versuche wurden auf einwändiger unbedachter Gradirung vorgenommen; die Wand für die cubische Gradirungsmethode war (zu Dürrenberg [— zu Schönebeck nach denselben Grundsätzen eingerichtet. —]) 28',41 rheinl. hoch, unten 13',75 oben 11',95 breit, ihre äussere einseitige Böschung auf 1' Höhe = $\frac{3}{8}$", die innere Neigung der Dornen auf 1' Breite 2"; von den oben aufliegenden 4 Reihen Tröpfeltrögen lagen die 2 äusseren von der Wandkante 1',8, die 2 inneren von diesen 1',5, näher nach der Mitte der Dornwand; für die Flächengradierung war eine 27',41 rheinl. hohe Wand, unten 14' oben 9' breit; äussere einseitige Böschung auf 1' Höhe $1\frac{1}{16}$"; innere Neigung der Dornen auf 1' Breite = $3\frac{1}{4}$"; die oben aufliegenden 2 Reihen Tröpfeltröge lagen bündig mit der Wandfläche.

Die Bedornung der einzelnen Gradirungsstücke geschah sowohl zu Dürrenberg als Schönebeck genau nach der aus der früheren Erfahrung für die abweichenden Methoden am besten gefundenen Art und Weise. — Den angestellten Beobachtungen die möglichste Aufmerksamkeit geschenkt, verdienen nachstehende Resultate derselben gleiches Zutrauen,

(w)obei die Proben, unter gleiche Umstände versetzt, angenommen sind:

1) *Speisesoole.*

Wenn die Flächen-Gradirung 1 Cubicfuss erfordert, so können bei der gewöhnlichen cubischen Gradirung 1,621 Cubicfuss verwendet werden.

2) *Reine Wasser-Verdunstung.*

Verdunstet bei der Flächen-Gradirung 1 Cubicfuss, so können bei der gewöhnlichen cubischen Gradirung 1,820 Cubicfuss verdunstet werden.

3) *Verlust an festen Theilen.*

Geht bei der Flächen-Gradirung 1 Centner verloren, so beträgt bei der gewöhnlichen cubischen Gradirung der Verlust 1,725 Centner. — Dieses ist ein bedeutender Umstand für Salinen, welche Mangel an hinreichender Rohsoole haben, oder in Hinsicht der Betriebskräfte beschränkt sind, oder auch letztere theuer erkaufen müssen. Es hat daher in diesen Fällen der sachverständige Betriebsmann wohl zu erwägen, welche Methode den Umständen am besten entspricht; so wie auch anderen Theils jeder Salinist hierin ein offenes Feld zu Untersuchungen findet, wie dieser Mangel der sonst so vortheilhaften cubischen Gradirung gegen die Flächen-Gradirung vermindert, oder ganz beseitigt werden kann. —

4) *Gehalt der gradirten Soole.*

Fällt die Soole bei der Flächengradirung 1pfündig, so kann man dagegen dieselbe bei der cubischen Gradirung 1,0661pfündig erhalten.

5) *Gradir-Fläche.*

Zur Erreichung des Verdunstungs-Effekts, der bei der Flächengradirung 100 laufende Fuss Dornwand erfordert, sind bei der gewöhnlichen cubischen Gradirung nur 54 laufende Fuss nöthig.

6) *Vergleichung mit der Erfahrung im Grossen zu Schönebeck und Dürrenberg, bis zur Ausführung der Versuche.*

a) zu Schönebeck sind von **1797 = 1817**, also in 21 Jahren, durchschnittlich des Jahres pro Q. F. Dornwand an *reinem* Wasser verdunstet worden 16,129 Cubicfuss.

b) zu Dürrenberg von 1800 — 1817, also in 18 Jahren, durchschnittlich 25,848 Cubicfuss.

Hieraus ergiebt sich das Verhältniss = 1: 1,602; bei den Versuchen war es = 1 : 1,820, also nur ein Unterschied von 0,218, der vermuthlich zum Theil daher rührt, dass das Verhältniss bei besteinten Dornwänden sich wohl zu Gunsten der Flächengradirung ändern mag.

Ausser den, durch Anwenden der einen oder anderen Gradirungsmethode, zu erlangenden Vortheilen, hat der Salinist auch die denselben möglichst entsprechende Construction der Gradirgebäude wohl zu beachten, die bei ausdauernder Festigkeit den geringsten Holzaufwand, und so Verminderung des Anlage-Kapitals im Verein eines günstigen Einflusses auf den Verdunstungs-Effekt bedinget. Unter den mir bekannten verschiedenen Construktionen bietet solches am meisten diejenige, von dem Ober-Berg- und Salinen-Inspector Henschel zu Cassel, und die von dem Ober-Salinen-Inspector Schloenbach zu Rothenfelde, ausgeführte, dar, wovon sich Gebäude zu Kösen, Allendorf, Carlshafen, Rodenberg und Rothenfelde vorfinden.

Ebenfalls sehr vortheilhaft auf den Gradirungs-Effect wirkende Gegenstände sind: „die zweckmässige Eintheilung der Gradirungsfälle, und die Anlage hinreichender Soolenreservoirs, wodurch es dem Salinisten möglich wird, jede Art von Witterung aufs Beste zu benutzen, so dass er dann bei günstigem Wetter im Stande ist, die sich nach und nach verschaffte und für solchen Fall aufbewahrte Mittelsoole, schnell bis zum beabsichtigten Siedsoolengehalte zu veredeln.“ —

Befindet sich eine Saline in dem Besitz einer solchen Soole, die vor der Siedung keiner weiteren Veredlung mit

Vortheil zu unterwerfen ist, so muss sich der Betriebsmann bemühen, alles mögliche aufzubieten, dass der jetzt folgende kostbarste Zweig seiner technischen Anstalten, ohne nachtheiligen Einfluss zu vollenden steht.

Wie wenig diese Gegenstände aber allgemein beachtet werden, findet sich auf vielen Salinen bestätigt, und ohne die Nachrichten hinzu zu ziehen, welche wir von verschiedenen süddeutschen und sonstigen Salinen besitzen, reicht eine Vergleichung von den in Nord- und West-Deutschland besonders kennen gelernten Werken schon genügend hin.

Dasjenige, was hiervon in einer gedrängten Zusammenstellung anzuführen ist, enthält die anliegende Tabelle, so dass in den jetzt folgenden Mittheilungen nur dasjenige von den verschiednen Siedungsanstalten, die ich auf den einzelnen Werken vorfand, erwähnt zu werden braucht, was einer guten Einrichtung entspricht, oder sonst wohl eine genaue Beachtung verdient.

Um hierbei dem in der Wirklichkeit statt findenden Gange des Siedebetriebs zu folgen, werde ich den ganzen Siedungshaushalt in 2 Abschnitte zertheilen, und in denselben angeben:

1) die Beschaffenheit der Siede-Vorrichtungen.

2) die Art und Weise des Zugutemachens der Siedesoole, bis zur Vollendung des Salzes.

Erster Abschnitt.

Von der Beschaffenheit der Siede-Vorrichtungen.

Bei der Anlage einer Siedungs-Anstalt hat der Salinist stets zu berücksichtigen:

1) die möglichste Wohlfeilheit des Brennmaterials; daher sind solche Orte zu wählen, wo man dieses ganz in der Nähe hat, oder doch mit den geringsten Kosten herzugeführt bekommen kann.

2) dem Absatze des Fabrikats nichts durch die geographische Lage des Orts in den Weg zu legen; mithin, wo .. möglich ist, sich in der Nähe guter Landstrassen oder eines schiffbaren Flusses etc. niederzulassen, welches zugleich

auch für die Erlangung der Brenn- und sonstigen Betriebsmaterialien Vortheil gewährt.

Nach Beachtung dieser zwei Hauptpunkte ist darauf zu sehen:

1) dass die zu verarbeitende Siedesoole, ohne bedeutende Kosten und ohne besonderen Verlust, zur Siedung kommt; dieses wird stets billiger sein, als wenn man das Brennmaterial aus weiter Ferne erhält, wovon uns die baierischen Siedungs-Anstalten den deutlichsten Beweis geben, denen die Soole durch Hülfe 5 verschiedner Wassersäulen-Maschinen etc., durch das Gebirge von Berchtoldsgaden, Reichenhall und Trauenstein, bis Rosenheim, auf 14 Meilen Länge, zugeleitet wird, und sich so diese 4 Salinen mit einander verbinden;

2) dass die noch etwa nöthigen Maschinen zur Hebung der Soole ohne besonders bedeutende Kosten anzulegen und im Gange zu erhalten sind;

3) dass die Lage des Orts nicht den Unannehmlichkeiten einer Ueberschwemmung ausgesetzt ist, und dadurch Siedehäuser, Magazine verschiedener Art etc., leiden;

4) dass die Arbeitslöhne nicht hoch zu stehen kommen, und demohngeachtet gute Arbeiter zu erhalten sind;

5) dass der Absatz des Salzes einem Vervollkommnen und Erweitern der Anstalt nicht hinderlich wird.

Ist unter Beachten dieser angeführten Punkte die Anlage einer Siedungsanstalt beschlossen, so redet es sich nun von der Einrichtung der Siedegebäude selbst. Diese müssen unter Berücksichtigung der wohlfeilsten und allen architectonischen Luxus vermeidenden Ausführung, folgende Forderungen erfüllen können;

1) aus der zu verarbeitenden Soole ein Salz darstellen lassen, das in jeder Hinsicht die Eigenschaften einer guten Waare besitzt;

2) im Vergleich der Reichhaltigkeit der Soole am wenigsten Brennmaterial erfordern;

3) hell und hinreichend geräumig sein, um die Arbei[t] bei der Siedung nicht unnöthig zu erschweren, und zum A[...]

bewahren der nöthigen Betriebsgegenstände, Fabrikate etc. die erforderlichen Behälter abzugeben;

4) dauerhaft und vor Feuersgefahr möglichst gesichert sein; ausserdem die Aufsicht und Controlle bei dem Brennmaterialienbedarfe, der Soolenverarbeitung und des Salzertrags nicht erschweren.

Nach Anführen dieser, meistens allgemein technischen Betriebsgrundsätze etc., denen aber zum unvermeidlichen Schaden nicht immer die nöthige Beachtung vergönnt wird, was ich auf den besuchten deutschen Salinen oft im hohen Grade wahrzunehmen Gelegenheit hatte; gehe ich zu den einzelnen Theilen der Siedeanstalten selbst über:

Cap. I. Feuerbau.

Bei der Unmöglichkeit, die Verhältnisse aller einzelnen Theile des Heerdbaues in bestimmten Zahlen auszudrücken, da diese unter sich und nach den Eigenthümlichkeiten der so verschiedenartigen Brennmaterialien höchst veränderlich sind, kann man nur ganz allgemeine Grundsätze über den vortheilhaften Feuerbau aufstellen, und vor allem dient dabei:

„die vollkommene Zersetzung des Brennmaterials und die „möglichste Benutzung aller daraus entwickelten Wärme" zur sichersten Richtschnur. Um den daraus entstehenden Nutzen möglichst zu erreichen, ist vorzugsweise zu beachten:

a) das Verhältniss der Roste zur Pfannenfläche;

b) die Feuerhöhe;

c) das Verhältniss der Luftzuführungs- zur Ableitungsfläche; und endlich

d) ein beständiger Absatz der entwickelten Wärme vom Roste aus an den Pfannenboden, unter möglichst günstigen Umständen.

ad a.

Das Verhältniss des Rostes zur Pfannenfläche ist bei den verschiedenen Brennmaterialien abweichend. Nach den Er-

igen

α) zu Schönebeck bei:

a) Siedepfannen von **1487,6 Q. F.***) und Strahlenhee

1) bei gemischtem Holz $= \frac{1}{34}$

2) bei Torf $= \frac{1}{26}$

b) Siedepfannen von **1190 Q. F.** und Circulirheerden

1) bei gemischtem Holz $= \frac{1}{47,62}$

2) bei Torf $= \frac{1}{38,07}$

c) Siedepfannen von **804,5 Q. F.** und Circulirheerd

1) bei gemischtem Holz $= \frac{1}{28}$

2) bei Torf $= \frac{1}{14}$

d) Siedepfannen von **526,11 Q. F.** und Circulirheerd

1) bei gemischtem Holz $= \frac{1}{36}$

2) bei Torf $= \frac{1}{14}$

β) zu Dürrenberg bei:

a) Siedepfannen von **1290,75 Q. F.**, Strahlenheerd u. g formtem Braunkohlenbrand $\frac{1}{59,3}$

b) Siedepfannen von **968,12 Q. F.**, dito dito $\frac{1}{44,5}$

c) Siedepfannen von **649,39 Q. F.**, dito dito $\frac{1}{29,8}$

d) Siedepfannen von **364,16 Q. F.**, dito dito $\frac{1}{16,7}$

e) Siedepfannen von **300,34 Q. F.**, dito dito $\frac{1}{13,6}$

γ) zu Königsborn bei grusartigen Steinkohlen und Circ lirheerden, unter:

a) Siedepfannen von **1342,4 Q. F. = 1: 25**

b) Siedepfannen von **1237,7 Q. F. = 1: 22**

c) Siedepfannen von **1029,2 Q. F. = 1: 17,5**

Ob hier gleich die Rostverhältnisse zu den gewöhnlich Brennmaterialien angegeben sind, so haben solche doch un sich wieder eine solche Verschiedenheit, dass bei Anw dung derselben erst vorher ihre Güte gegen einander v glichen werden muss, um das vortheilhafteste Verhältn ziemlich sicher bestimmen und durch einige Versuche d ganz genau ausmitteln zu können. Zugleich ist aber

*) Die Maassangaben beziehen sich, wo keine besondere wei Bemerkung statt findet, auf den casselschen Fuss zu 127,5358 P Linien des pied de roi, nach der Toise von Peru.

Tiefe der Pfanne und daher die zu erhitzende ganze Soolmasse wohl zu beachten.

ad b.

Die Feuerhöhe richtet sich durchaus nach der Güte des Brennmaterials und der von solchen zu erwartenden grösseren oder kleineren Flamme, sie ist etwa (mit ansteigender Rostfläche)

1) bei Holzfeuer 33″ und 28″,5

2) bei Torf 22″ und 17″

3) bei Braunkohlen — in geformtem Zustande — 38″ und 35″. Diese Höhe mag jedoch nur lokalen Vortheil gewähren, weil sie das Aufwerfen einer zu bedeutenden Kohlenmasse gestattet, bis dass die Flamme die vortheilhafteste Biegung erhält.

Durch das starke Aufwerfen entsteht ein öfteres Verschliessen der Rostfugen durch zerfallne Kohlentheile, somit ein mehrfacheres Arbeiten auf dem Roste, und dieses vorzugsweise, wenn kein starker schneidender Luftstrom auf das zu zerstörende Brennmaterial einwirkt.

Unter diesen Umständen wird bei geformten Braunkohlen eine Feuerhöhe von 30″ und 27″ eine allgemeinere Anwendung finden können.

4) bei Steinkohlen 27″ bis 23″, je nachdem sie Stückkohlen oder mehr grusartig sind.

5) bei Wellenfeuerung ist die Feuerhöhe 36″ und 33″ zu setzen, indem diese bei der dem Feuer darbietenden grossen Oberfläche, in ein und derselben Zeit mehr Wärmestoff absetzen, und dadurch eine grössere Flamme bilden kann, die bei solcher Feuerhöhe die vortheilhafte Biegung erhält. Ist der Feuerraum höher, dann wird leicht zu viel Wellholz aufgeworfen, und befindet sich zugleich kein Rost da, so entsteht eine bedeutende Masse Kohlen, welche jederzeit einen Beweis eines unvollkommnen Brandes abgiebt, der sich mit einer Vortheil bringenden Siedung nicht vereint.

ad c.

Das Verhältniss der Zuleitungs- zur Ableitungs-Fläche (Rostfugen-Oeffnung zur Weite der Schornsteine) der Luft

zur Feuerstätte wird 20 bis 60 : 100 zu setzen sein, je nachdem das Brennmaterial einen grösseren Rost zur Erzielung eines hinreichenden Hitzgrades erfordert.

Die zur Zerstörung des Feuerwerks dienende Luft muss in einem geräumigen Kanal herbeigeführt werden, wobei es zwar am vortheilhaftesten wäre, den letzteren mit dem Roste in eine Linie zu legen; dieses vereint sich jedoch nicht gut mit einer Feuerung, die jeden Luftstrom benutzen soll, und hat zugleich meistens das Unangenehme, dass das Schürloch in eine solche Höhe kommt, die eine leichte Bearbeitung der Feuermasse erschwert.

Aus diesem Grunde bleiben Windfänge, rechtwinklich von beiden Seiten auf den Rost gerichtet und mit guten Schiebern oder Thüren versehen, vorzuziehen, und man hat es hier dann auch in seiner Gewalt, die Flamme nach Erforderniss sich rascher oder langsamer entwickeln zu lassen, und der Nachtheil, den man in dem verschiednen Zuge zweier Feuer auf getrenntem Roste etwa zu finden glaubt, ist wohl ohne besonderen Belang.

ad d.

Die Einrichtung eines möglichst günstigen Absatzes der entwickelten Wärme von dem Roste an den Pfannenboden ist der Gegenstand, wobei wohl am meisten Versuche angestellt worden sind, und welche die verschiedenartigsten Ansichten und Ideen ans Licht brachten.

Bei den ursprünglich kesselartigen, und den ersten mehr nach der Tiefe als Länge und Breite ausgedehnten Siedebehältern, wovon sich auf verschiednen Salinen noch gangbare Muster befinden, wurde das Feuer zum Erhitzen der Soolmasse dem freien Luftzuge ganz nach Willkühr überlassen, da der Gedanke an Ersparniss von Brennmaterial noch in tiefer Dunkelheit lag.

Ein Schritt zur Verbesserung geschah, als man die mit dem Namen *Pfannen*, bezeichneten Behälter, auf ein bleibendes Unterlager brachte, und dem Feuer-Raume eine bestimmte Ein- und Ausmündung gab. An diese Einrichtun-

gen reiheten sich die verschiednen Pfeiler-Unterstützungen der Pfannen mit oder ohne gleichzeitiger Spannung von oben durch starke eiserne Haspen, wie solches noch gegenwärtig auf vielen Salinen im Gebrauch ist.

Von grösserem Erfolg war aber die Ausmittlung von Formen, die, ohne den Zug des Feuers zu hindern, die erhitzte Luft so lange als thunlich unter der Pfanne hinzuleiten gestatten, und so eine bei weitem vortheilhaftere Absetzung des entwickelten Wärmestoffs veranlassen.

Es entstanden nun nach und nach die verschiedensten Heerd-Einrichtungen, die jedoch alle auf 2 Hauptklassen zurückzuführen sind:

A. Strahlen-Heerde.
B. Circulir-Heerde.

In Beziehung der Anwendung dieser Heerde muss man sich nach der Construction der Pfanne richten, wobei sich wohl folgende Grundsätze aufstellen lassen.

A. Strahlen-Heerde.

Aus den statt findenden Erfahrungen auf den thüringischen Salinen, bei vorzugsweiser Benutzung dieser Heerde, geht hervor, dass Strahlenheerde da, wo lange, doch nicht zu schmale Pfannen durch die Lokalität veranlasst und ausgeführt werden, die besseren sind, dabei aber ist doch wohl nicht ausser Acht zu lassen, dass die weite Entfernung des hinteren Pfannentheils von dem Roste eine ungleichartige Hitze des Pfannenbodens, und dadurch der ganzen Soolmasse bedingt, da das Feuer schon in der Nähe des Rostes zu sehr durch die Seitenabzüge geschwächt wird, und die Wärme beinahe mehr unter- als oberhalb des Heerdbodens hinzieht. Dieses veranlasst dann, dass das Blech an dem hinteren Pfannenbodentheil durch sich ansetzenden Russ, durch darauf eintretendes Rosten, im Vergleich bei anderen Heerdformen zu ziel leidet, wovon Reparaturen mit mehr als 100 Tafeln bei Pfannen von 53′ Länge, nach einer 3jährigen Dauer den deutlichsten Beweis geben, da diese die Stelle der schadhaften, [?]chrosteten Bleche hinten in der Pfanne ersetzen müssen.

Bei einer Pfanne von 53',302 lang 24',22 breit = 1290,75 Q. F. Bodenfläche, mit Strahlenheerd und bei geformtem Braunkohlenbrand, wird der 6',87 lange 3',16 breite Feuerrost aus 2 hinter einander liegenden Stössen von 18 Roststäben gebildet, die ¾" von einander abstehen.

Das Heerdpflaster, aus Backsteinen angefertigt, läuft nach den Borden hin an, und zwar so, dass zunächst dem Bord, zwischen dem Heerd und Pfannenboden ein Raum von 10" bleibt.

Auf dem Heerde stehen die, aus gebrannten Mauerziegeln verfertigten, Längen-Pfeiler, 7 lange, 14 kurze, strahlenartig von dem Roste nach den beiden Längen- und der hinteren Querseite auslaufend, und oben nächst dem Pfannenboden pyramidal zugespitzt. Ihre Höhe ist von der Art, dass der aufliegende Pfannenboden nach innen eine schwache Vertiefung erhält, welche dadurch erreicht wird, dass der Pfannenboden an dem ganzen Borde herum horizontal liegt; dagegen nach der Pfannenmitte, nächst dem Roste an 2¼" Gefälle bekommt, wodurch das Blech über dem Feuer gegen das Ende eines Siedewerks stets mit Soole gedeckt bleibt, und auch die Muttersoole bequemer auszuschöpfen ist.

Das sich unter der Pfanne nach allen Richtungen frei bewegende Feuer, gelangt durch 14, mit blechernen Schiebern zur Zugstellung versehenen, Falllöchern in gewölbte Kanäle, aus welchen der Zug unter eine Beipfanne, und dann mittelst Wärmeröhren durch die Trockenkammer zu den Schornsteinen geleitet wird.

Um ausserdem die Trockenkammern bei solchen grossen Siedepfannen vollständig zu erwärmen, sind unter dem Heerdpflaster gusseiserne Röhren angebracht, welche in einen, atmosphärische Luft herbeiführenden Kanal einmünden, und die erwärmte Luft in der Trockenkammer abgeben.

B. *Circulir-Heerde.*

Wenn solche den ihnen eigenthümlichen Vorzug vor andern Heerdformen besitzen sollen, so muss ihre Einrichtung so beschaffen sein, dass die Vertheilung der Wärme unter

der ganzen Pfanne fast durchgehends gleichförmig geschieht. Dieses erlangt man durch den Bau der Kanäle, welche von dem Röste aus so weit als möglich erst vorzuführen sind, damit der hintere Pfannentheil auch von dem starken Hitzgrade berührt wird, und solcher erst von da, schon bedeutend gemindert, in die Nähe des Rostes zurückkehrt. Hierbei ist aber auch das Profil der Züge zugleich mit zu beachten, und solches bei denen, die den heissesten Rauch aufnehmen, am grössten vorzurichten, damit derselbe langsamer vorschreitet, und kraftvoller in der Hauptdurchschnittslinie der Feuerung wirkt. Der entferntere Theil der Circulation erhält engere Profile, weil hier der Rauch schon mehr abgekühlt durchzieht.

Ausserdem ist eine divergirende Stellung der Heerdmauer zu Erreichung des erwähnten Zwecks besser als eine convergirende, indem diese den heissen Rauch zu nahe an dem Roste hemmt; erstere hingegen entfernter wirken lässt, und also mehr Gleichförmigkeit der Feuerung gestattet.

Die divergirende Form ist entlehnt von derjenigen des Strahlenheerds; mithin ergiebt sich aus dieser Zusammenstellung, dass der beste Heerd nach den jetzigen Erfahrungen für diese Art von Feuerbau erlangt werden kann, durch zweckmässige Verbindung der Strahlenheerdzüge mit Circulirung, wobei die zu erhitzende Pfanne aber keinen grossen Unterschied in ihrer Länge und Breite zeigen darf, indem sonst den Zügen nicht die vortheilhaften Profile zu geben sind.

In Beziehung auf die Feuerung selbst lehrt die Erfahrung, dass nichts nahtheiliger auf den Brennmaterialien-Aufwand wirkt, als öftere Störung der Feuermasse auf dem Roste. Besteht nun derselbe aus einer zusammenhängenden Fläche, so wirkt jede Störung auf die ganze Feuerung, und es ist leicht möglich, dass sich in den Zügen Luft verfängt, und so den Zug hemmt; hat man aber den Rost halbirt, und aus dem Mittel einer Mauer, unter der ganzen Pfanne hinziehend, angebracht, so kann eine Störung nur minder der ganzen Feuerung schaden, und andern Theils

wird es dem Sieder auch leichter, zwei kleine Flächen gehörig mit Brennmaterial gedeckt zu erhalten, als eine, von der Grösse der beiden.

Was das Verhältniss anbetrifft, in welchem beide Einrichtungen zu einander stehen, so lehren die deshalb im Jahre 1827 zu Königsborn angestellten Versuche, dass sich der Brennmaterial-Aufwand des getrennten zum ungetrennten Heerde verhält = 1 : 1,11, mithin letzterer um $\frac{1}{10}$ schlechter brannte, obgleich sonst die Versuche durchaus gleichartig betrieben wurden.

Was das Verfüllen der Heerdböden betrifft, so werden dazu verschiedenartige Materialien benutzt, namentlich: Lehm, Braunkohlen-Torf-Asche, eine Mischung von Lehm mit diesen, oder mit Holzasche, klein geschlagene Steinkohlenschlacken. Unter solchen verdienen, wo man es haben kann, Torf- und Braunkohlenasche den Vorzug, weil sie nicht zu leicht sind, sich gut ausbreiten lassen, und zu den schlechtesten Wärmeleitern gehören; dagegen die andern diese Vortheile minder besitzen.

Schlechte Holzasche für sich zum Verfüllen zu benutzen, ist nicht zweckmässig, indem sie bei ihrer Leichtigkeit von einem guten Feuerzuge gar zu bald aus ihrer ursprünglichen Lage gebracht werden kann.

Wo die Brennmaterialien die üble Eigenschaft haben, dass sie auf dem Heerdboden viel Flugasche absetzen, muss gleich bei der ersten Heerdverfüllung darauf geachtet werden und die Kanäle sind etwas tiefer zu lassen, so wie ausserdem auf beiden Seiten der Rostflächen die nöthigen Oeffnungen zum Reinigen der Kanäle anzulegen.

Um ein solches Reinigen leicht ausführen zu können, hat man auf verschiedenen Salinen, namentlich den thüringischen, gepflasterte Heerdböden, die in dieser Hinsicht vortheilhafte Dienste leisten, dagegen aber auch wieder anderntheils, wegen des Materials dazu (was meistens aus Backsteinen besteht) viel mehr Wärmestoff in sich aufnehmen,

als Heerde mit Torfasche u. s. w., bis dass sie eine hinreichende Decke von Flugasche überzogen hat.

Sämmtliche Kanalmauern und Pfeiler, worauf die Pfanne ruht, müssen auf trocknem festem Boden stehen, und unterhalb des Heerdbodens 15″ — 18″ Fundament haben, damit die belastete Pfanne kein Sinken verursacht.

Die lichte Weite für die Höhe der Heerdzüge ist unter kleinen Abweichungen bei den verschiedenen Brennmaterialien, von dem Roste bis zu ihrem Ende, nach und nach von 14″ bis zu 8″ zu verringern.

Anhang. Feuerbau bei der sogenannten Aschensiedung.

Da bei den weiten Rostfugen der Braunkohlenfeuerung auf einigen Salinen, mit der, viel Wärmestoff bindenden, Asche der erdigen Braunkohlen auch noch eine Menge unzerstörter Theile derselben durch den Rost fallen, und dann erst in völlige Gluth kommen, wenn sie schon diese Feuerungs-Vorrichtung verlassen haben; so sind, um die ihnen noch anhängende Heizungsfähigkeit zu benutzen, besondere Pfannen gebaut, unter denen die sogenannte heisse Asche ausgebreitet wird. Durch die hier frei werdende Hitze, welche man durch öfteres Umarbeiten und Hinzuströmen frischer Luft möglichst wirksam zu machen sucht, wird die in der Pfanne eingelassene Siedesoole nach und nach vollständig versoggt.

Die Salinen, wo man diese Salzgewinnungsart antrifft, sind Dürrenberg, Kösen und Nauheim.

An ersterem Orte wurde sie im Jahre 1808 eingeführt, und von da auf die anderen Salinen übertragen. Am bedeutendsten ist sie stets zu Dürrenberg geblieben, wo man dabei jährlich an 23300 Centner Salz ersiedet.

Zu Dürrenberg sind die sogenannten Aschenpfannen von verschiedner Länge, in der Breite und den übrigen Einrichtungen stimmen sie aber mit einander überein. Der Raum unter der Pfanne wird von einer Mauer eingeschlossen, die 12″,$\frac{1}{3}$ breit ist; auf solcher und den Pfeilern, die 6′ von ein-

ander stehen, liegt die Pfanne; in die, zwischen den Pfeilern vorhandenen leeren Räume wird durch, auf dem Strassenpflaster ausmündende Oeffnungen die heisse Asche eingestürzt. Die abgekühlte Asche wird auf der entgegengesetzten Seite abgezogen und herausgenommen. Diese und die obere Oeffnungen sind mittelst Blechthüren zu verschliessen.

Zur Erwärmung der Salztrockenkammern nehmen, zwischen der Pfanne und der heissen Asche angebrachte eiserne Röhren, atmosphärische Luft aus einem längs dem Siedehause herziehenden Kanale auf, und hauchen sie erhitzt wieder aus. —

Auf den andern Salinen ist diese Siedungsmethode beinahe ganz dieselbe. In Hinsicht der Aschenräume findet man hier aber statt einer Tiefe von 5′ — 7′ nur die von 3′ — 4′.

Da überhaupt diese Feuerungsart nur sehr lokal ist, und fast bloss auf Rechnung des Kohlenbrandes betrieben wird, so müssen an den Orten, wo man erdige Braunkohlen brennt, solche Einrichtungen bestehen, dass gleich die Hauptanstalt den Effect des Brennmaterials möglichst benutzt, und die Kosten der Neben-Anstalten dieser Art verschwinden.

Aus der Betrachtung über den Feuerbau, und vorzüglich über die Form der Heerde geht hervor, dass die Gestalt der Pfannen ganz genau damit zusammenhängt.

Dasjenige, was ich über diesen Gegenstand anzuführen habe, enthalte das folgende Kapitel.

Cap II. Form der Pfannen.

Diese steht mit der Art des Feuerbaues in solcher entscheidenden Verbindung, dass eine vortheilhafte Siedung, vorzüglich in Hinsicht des Verbrandes, nur durch genaues Beachten derselben auszuführen möglich wird. Um dieses zugleich aber mit Benutzen der etwa schon vorhandenen Anlagen zu erreichen, kann die Lokalität über die Form der

Pfannen mit entscheiden, und man sich hiermit zur Annahme der einen oder andern Art Heerde bewogen finden. Zugleich verdient aber auch noch der Umstand eine Berücksichtigung, dass die Pfannenbreite nie eine gewisse Gränze überschreitet, was hauptsächlich da zu beachten ist, wo sich aus der Siedesoole Gyps als Schlamm ausscheidet, der, um ein reines Salz zu liefern, unbedingt vor Eintreten der Krystallisationsperiode ausgekrückt werden muss. Ueberschreitet die Pfanne die hiermit übereinstimmende vortheilhafte Bearbeitungsbreite, so kann von dem Sieder die nöthige Reinigung der Soole nicht erwartet werden; — soll sie geschehen, so wird es nur durch eine grössere Mannschaft möglich, und damit dann auch zugleich die unvortheilhafte Zunahme des Krücksalzes verhindert.

Da aber, wo die Siedesoole keine schwer auflöslichere Salze als das Kochsalz ausscheidet, wird die Bearbeitung der erzeugten grösseren Salzmasse, unter Hinzugabe eines oder zweier Arbeiter, ohne grosse Belästigung der übrigen Mannschaft geschehen, und es ist dann bloss die Ersparniss an Brennmaterial vorzugsweise zu beachten.

Nach den neueren Erfahrungen in dem Siedungshaushalte ist unter Berücksichtigung der erwähnten Umstände folgendes Grössenverhältniss in der Ausdehnung der Pfannen, nach Länge und Breite anzunehmen.

1) Bei Circulirheerden 36′,36 lang 32′,728 breit (nach rheinl. Maas 33′,33 lang 30′ breit = 1000 Q. F.) —

2) Bei Strahlenheerden 53′ lang 24′ breit.

Für beide Einrichtungen wäre mindere Breite eher Nachtheil als Vortheil bringend, wie die Versuche auch schon sicher an die Hand geben.

Um solches, in bestimmten Verhältnisszahlen ausgedrückt, übersehen zu können, möge folgende tabellarische Vergleichung hier eine passende Stelle finden, welche vorzugsweise Nachricht über diesen Gegenstand von drei der ausgedehntesten und besten Salinen im Königreich Preussen, als Schönebeck, Dürrenberg und Königsborn, ertheilt.

Schönebeck.

Siede-Pfanne nach rheinl. Maas			Holz pro Last (à 4000 Pfd. cölln.) Salz	Zeit		Holz pro Cassler Centner Salz	Zeit	Arbeiter	Anmerkung
lang Fuss	breit Fuss	Bodenfläche Q. F.	rheinländ. C. F.	St.	Min.	Cassl. C. F.	Min.		
1822. Verbrauchte Siedesoole 1,198773 sp. Gew. = 26,281 p. C.									
17	26	442	174,6	15		6,335	25,15	4	
26	26	676	135,2	9	12	4,905	15,427	4	
40	25	1000	134,4	6	18	4,873	10,564	8	Der Cassler Centner ist = 1,03511 Cöllner Centner.
50	25	1250	133,6	5	24	4,847	9,055	8	
1824. Verbrauchte Siedesoole 1,1991654 sp. Gew. = 26,32 p. C.									
20	20	400	140			5,079		4	
26	26	676	133	fehlen		4,825		4	
50	25	1250	131,4	die		4,767		8	
40	25	1000	131,1	Nachrichten.		4,759		8	
37	27	1000	131			4,753		8	
33,33	30	1000	126			4,571		8	

Dürrenberg.								Königsborn.				
1822. Siedesoole = 1,16625 Spec. Gew. = 22,216 p. C.								1822. Siedesoole = 1,09375 Spec. Gew. = 12,85 pro Cent.				
Siede-Pfanne nach rheinl. Maas.			Holz pro Last (à 4000 Pf. cölln.) Salz	Zeit		Holz pro Cassl. Ctr. Salz	Zeit	Siede-Pfanne nach rheinl. Maas			Relativer Steinkohlen-Verbrand	Anmerkungen.
lang Fuss	breit Fuss	Bodenfläche. Q. F.	rheinl. Cubikf.	St.	Min.	Cassl C. F.	Min.	lang Fuss	breit Fuss	Bodenfläche Q. F.		
18,491	13,68	252,95	223,10	19	51	8,094	33,285	34,5	22,33	770	1,185	Aus Mangel stattfindender Vergleichung des Effects der Königsborner Steinkohlen zu demjenigen, der zu Schönebeck u. Dürrenberg benutzt werdenden Brennmaterialien habe ich hier den Feuerwerksbedarf für verschiedene Salzmengen nicht auf Holz berechnen können. — Am Schlusse von 1822 verhielt sich der Brand der Pfannen von 864 : 1040 Q. F. Bodenfläche = 1,148 : 1,000.
20	15,3	306	202,08	19	19	7,332	32,141	35,6	22,16	789	1,178	
24,58	22,2	545,67	181,688	10	32	6,592	17,663	36	24	864	1,146	
36,64	22,2	813,40	162,04	8	19	5,881	13,046	40	26	1040	1,000	
48,86	22,2	1084,6	160,052	7	33	5,807	12,660	47	24	1128	1,069	

Uebersicht des Effects verschiedener grosser Pfannen auf der Saline Königsborn; seit dem Jahre 1817 *bis incl.* 1821.

Classen	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	Siedesoole	Anmerkungen.
Pfannen-	grosse	vergrösserte	mittlere	kleine	grosse Sogg-pfannen	kleine Sogg- u. Ablasspfannen		
Grösse	43′,636 und 28′,364	37′,09 u. 24′ bis 40′,36 u. 24′	22′,91 u. 24′ bis 27′,27 u. 24′	18′,54 und 17′,45	37′,09 und 24′	18′,54 und 14′,18 bis 20′,72 u. 14′,18		
Cassl. Maas	= 1237,7 Quadr. Fuss	= 889 – 969 Quadr. Fuss	= 550 — 654,5 Q. F.	= 272 Q. F.	= 889 Q. F.	= 221 — 247 Q. F.		
Zahl	6	5	6	4	2	12	p. C.	
1817	1,454	1,605	1,847	2,427	2,048	2,489	11,40	Durch die Vergrösserung der Pfannen seit 1817 hat sich der Steinkohlenverbrand auf die Last Salz à 4000 Pfd. cölln., von 87,65 bis zu 51,18 Schffl. à 3072 rheinl. Cubiczoll, also um 36,47 Schffl. pro Last vermindert, mithin verhält sich der gegenwärtige Verbrand zu dem des erwähnten früheren Jahres = 1 : 1,7125.
1818	1,186	1,310	1,617	2,091		2,225	12,55	
1819	1,291	1,381	1,633	2,087		2,210	12,68	
1820	1,413	1,485	1,675	2,240			12,77	
1821	1,447	1,620	1,728				10,94	
Durchschn.	1,358	1,480	1,700	2,211	2,048	2,308		
Relat. Brand	1,000	1,089	1,251	1,628	1,509	1,699		

In Betreff der vortheilhaftesten Tiefe der Pfannen, theilen die Salinisten nicht gleiche Ansichten. Von denselben nehmen:

1) verschiedne an „dass, wenn die in einer Pfanne zu bearbeitende Soolsäule zu niedrig sei, die Wärmetheile zu rasch entwichen, ohne sich gehörig mit dem Wasser in Dampf zu vereinigen. Dieses durch einen geringeren Grad von Feuerung zu vermeiden, würde einer Seits einen unvortheilhaften Verbrand, anderer Seits einen zu grossen Zeitaufwand veranlassen."

Die andere Partlie behauptet:

2) „machte man die zu versiedende Soolmasse zu hoch, so wäre die Erhitzung derselben zu schwierig, und man könne eine, den übrigen Erfordernissen eines guten Feuerbaues angemessene Feuermasse, nicht wohl unterhalten. Ausserdem würde die Pfannenbearbeitung unbequemer, die Pfannen litten leicht, auch entstünde bei einer, während der Siedung vorkommenden, Wandelbarkeit, grösserer Soolverlust, indem dieser schwieriger zu beseitigen wäre. Endlich werde bei zu tiefen Pfannen leicht eine grosse Anhäufung von Muttersoole veranlasst, welche schädlich auf die Reinheit des Salzes wirke."

Unter Beachten dieser Punkte findet es nun eine 3te Parthie von Salinisten für vortheilhaft, die zweckmässigsten Pfannentiefen nicht unter 15″ und nicht über 20″ zu setzen.

Da die ganze Verschiedenheit dieser salinistischen Ansichten in der Abweichung der Fabrikationsart, so wie auch in der Siedeanlage selbst, statt findet, so erlaube ich mir hierüber Folgendes zu bemerken, wozu mir vielfach angestellte Vergleichungen des erwähnten Gegenstandes auf den verschiedenen Salinen Gelegenheit gaben:

[1.] *Die geringe Tiefe der Pfannen betreffend.*

Diese ist ohne Nachtheil von 15″ oder derselben nahe, da anzuwenden, wo ein rascher Siedebetrieb, also eine feinkörnige Salzfabrikation benutzt wird. Hier erscheint der Unterschied des Stör- und Sogg-Prozesses von geringem

Belang, die Bildung des Salzes geschieht fast ausschliesslich auf der Sooloberfläche, und die in kurzer Zeit entstehende feste Salzmasse ist von solcher Bedeutung, dass sie schon eine ziemliche Anzahl Arbeiter in beständiger Thätigkeit erhält.

Durch starkes Einlassen der zu versiedenden Soole wird die Unterhaltung eines vollständigen Feuers auf dem Roste mit einer vortheilhaften Entwicklung der Dämpfe in richtiges Verhältniss gebracht.

[2.] *Die grössere Tiefe der Pfannen betreffend.*

Die dieser Einrichtung gemachten Einwürfe vermindern sich sehr, sobald man eine grobkörnige Salzfabrikation bezweckt, und ausserdem bei der ersten Anlage der ganzen Siedeanstalt denselben auszuweichen nicht unterlässt.

Wo grobkörniges Salz gemacht werden muss, fordert das zu fabricirende Salz: die Temperatur der Soole beim Soggen, nach Verhältniss des zu erzielenden Korns, bedeutend gegen die Temperatur bei dem Stören abzustimmen, und deshalb den Siedebetrieb zu verlängern.

Durch diese Verlängerung erscheint der wahre Unterschied der verschiednen Fabrikationsarten, indem ein grobkörniges Salz von bleibender Festigkeit nur dann entstehen kann, wenn es eine angemessene Zeit in warmer gaarer Soole liegt, und so die Ausscheidung von festem Salz nicht bloss auf der Sooloberfläche, sondern auch unter derselben geschieht, was bei einer feinkörnigen Salzfabrikation nicht so bemerkbar ist.

Dass hier niedrige Pfannen am unrechten Orte sind, muss bei Prüfung des Betriebes bald deutlich werden. Solche Pfannen würden in kürzerer Zeit öfterer die Verschiedenheit beider Siedeperioden zum vielfachen Nachtheil des Brennmaterialien- und Zeit-Aufwandes, als auch des verlangten Salzkornes wiederholen, ausserdem den Siedern beim Soggen wegen geringeren Salzquantums nicht vollständige Arbeit geben.

Der erwähnte Einwurf des schwierigeren Erhitzens ei-
r hohen Soolsäule fällt hinweg, sobald man die Soole
ngsam, und nicht auf einmal die ganze Masse einlässt.
an wird dann das Feuer nicht übergewöhnlich stark zu
achen haben, und tritt die Gaare heran, so ist durch die
ngere Zeit des Störens den sich ausscheiden wollenden,
emden, schwer auflöslicheren Salzen, in voller Genüge Ge-
genheit gegeben worden, sich nach ihrer Verwandtschaft
ı nähern; und bringt man einige Zeit vor der Gaare, durch
n etwas verstärktes Feuer, die stark erhitzte Soole recht
s Wallen, dann wird sicher eine völlige Ausscheidung
erselben erfolgen, und somit der Erlangung einer reinen
oole zum Soggen nichts mehr hinderlich sein.

Die Behauptung einer mühevolleren Bearbeitung findet
ır da etwa Raum, wo sich sehr viele feste erdige Theile
or der Gaare ausscheiden; hat aber der Arbeiter das den
mständen angemessene Handwerkszeug, so kommt der sog.
alzschlamm bei gehörigen Krücken nicht zum Flottiren,
ıd derselbe zieht die grössere Menge auch in einzelnen
össeren Parthien von dem Pfannenboden hinweg, und man
ird in dem Zeitaufwande zu dieser Arbeit keinen bedeu-
nden Unterschied empfinden.

Was die Bearbeitung der Salzmasse betrifft, so dauert
ıs Soggen länger, der Arbeiter kann also auch ohne Be-
hwerden öfterer Salz ausschöpfen.

In Bezug auf die Haltbarkeit der Pfannen ist anzufüh-
n: diese wird bei tieferen Pfannen wegen seltneren Ein-
effens der Störfeuer und längerer Soggeperioden weniger
eeinträchtigt, als bei flachen Pfannen.

In Betreff eines etwaigen Pfannenlecks wird der Fehler
ei einer tieferen Pfanne eben so leicht durch Achtsamkeit
er Arbeiter zu beseitigen sein, als bei einer niedrigen, und
urch ein paar Zoll höher Soole der Verlust nicht so viel
ıehr betragen, als dass dadurch die sämmtlichen anderen
ortheile vereitelt werden könnten, zumal wenn sowohl die
fannen-Anfertigung als deren Reparatur stets mit besonde-
er Sorgfalt unternommen wird.

Was nun die grössere Muttersoolenmenge in einer tieferen Pfanne angeht, so ist es ja nicht nothwendig, solche bis zur möglichsten Aussoggung in der Pfanne zu lassen; man kann vielmehr die Muttersoole, so wie sie die Güte des Salzes zu beeinträchtigen anfängt, in eine besondere Pfanne, die, erwärmt von der, unter der Hauptpfanne fortziehenden Hitze, mit dem Namen *Beipfanne* zu bezeichnen ist, ausschöpfen und darin ruhig bis gegen das Ende des Soggens des nächsten Werks, auskrystallisiren lassen, so dass auch hierin die Siedung keinen Nachtheil leidet.

Ueberhaupt ist es bei jeder Salzfabrikation vortheilhaft, die Muttersoole nicht bis zur letzten Aussoggung in der Hauptpfanne zu lassen, da bei Anwenden einer grossen Pfanne zu viel Pfannenfläche, Zeit und Mannschaft, zum Erzielen einer unbedeutenden Salzmenge verwendet wird, und ausserdem auch Holz und sonstiges Brennmaterial aufgeht, so wie selbst wegen unvermeidlichen Abtrocknens eines Theils des Bodens, die Pfanne mehr oder weniger leidet.

Nach vorausgegangener Widerlegung der oben angeführten Einwürfe in Betreff einer tiefen Pfanne, ist bei grobkörniger Salzfabrikation für Anlage von Pfannen über 18″ Tiefe zu stimmen, welches auch in der Wirklichkeit von solchen bis zu 23″ auf den Salinen, die recht festes Salz liefern, als Vortheil bringend, mehrfach bestätigt wird.

Wie das Verhältniss des Effekts etc. tieferer Pfannen, als 23″, ist; darüber mögen genaue Versuche noch anzustellen sein. —

Was die Anfertigung einer grossen Pfanne betrifft, so besitzt man hinreichende Anleitungen *) dazu, die sowohl durch den sich immer mehr ausdehnenden Dampfmaschinenbau, als auch durch Vervielfältigen grosser Pfannen auf mehreren Salinen veranlasst wurden, zu deren accurater

*) Eine instructive Abhandlung hierüber findet sich vom Ober-Bergrath Dunker zu Halle a. d. S. in der *Sammlung nützlicher Aufsätze und Nachrichten, die Baukunst betreffend*, 5ter *Jahrg. B.* I.

Bearbeitung zweckmässig eingerichtete Lochmaschinen, so wie auch Amboswinden, vor allen Dingen aber recht gute Nietnägel und Niethämmer gehören, wenn ein tadelloses Pfannenblech seine Haltbarkeit beweisen soll.

Ueber die seit langer Zeit schon auf manchen Salinen eingeführten gusseisernen Borde, zur Begränzung der Pfannen, sind in Hinsicht auf deren Vorzug vor den geschmiedeten, die Meinungen sehr getheilt.

Da ich auf meiner salinistischen Reise Gelegenheit hatte, über diesen Gegenstand Beobachtungen anzustellen, und Erfahrungen verschiedner Betriebsbeamten kennen zu lernen, so unterlasse ich nicht, solche hier einzuschalten.

1. *Kosten - Aufwand der Anlage.*

a) Um eine Pfanne von 26′ rheinl. lang 17′ breit = 86 laufende Fuss Bordbegränzung, wiegen die gusseisernen Borde incl. der Schienen 73½ Ctr.; dabei sind die Borde in den Seiten 1″ und im Gestämpe 1¼″ stark, ihre Höhe 17″. Der Centner kostet 5¼ Rthlr., mithin das Ganze 385 Rthlr. 20 Ggr. 10 Pf.

b) Um eine andere Pfanne, von derselben Grösse, wiegen die Borde, die aber in den Seiten nur ¾″ und im Gestämpe 1″ stark sind, incl. Schienen 47 Ctr. 20 Pfd., deren Anlage-Kapital 247 Rthlr. 12 Ggr. beträgt.

c) Um eine Pfanne von derselben Art wiegen die geschmiedeten Borde bei der nämlichen Höhe = 14 Ctr. 50 Pfd. und kosten 175 Rthlr.

d) Wegen Mangel bestimmter spezieller Nachrichten über die Verschiedenheit des Kostenbetrags der Verbindung der Bordstücke aus den einzelnen Materialien führe ich hier blos an, dass in Hinsicht der Bearbeitung der Borde das Biegen und Lochen der geschmiedeten, dem Nachbohren der Schrauben und Nietlöcher der gegossenen, gleich kommen mag, so wie auch das Zusammenschrauben und Zusammennieten; dagegen beträgt die Anfertigung der Schrauben mehr, als die der Niete.

e) Zu einer Pfanne von 439 Q. F. Bodenfläche und 15″ rheinl. Tiefe ist bei Anwendung gegossener Borde 9 Ctr. 13 Pfd. Niet- und Schraubeneisen nöthig.

f) Eine Pfanne von 442 Q. F. Bodenfläche und 16″ rheinl. Tiefe, umgeben mit geschmiedeten Borden, fordert 4¼ Ctr. Nieteisen.

Die unter *b*) angeführten gegossenen Borde zeigen sich bei erforderlichem Heben der Pfannen weniger schwerfällig als die unter *a*), können aber wegen ihrer geringen Stärke den verschiedenartigen Erschütterungen bei dem Siedebetriebe und den Reparaturen nicht gehörig widerstehen, und springen besonders in den Schraubenlöchern.

Die auf den preussisch-westphälischen Salinen stattfindenden gusseisernen Borde, wovon der laufende Fuss (rheinl. Maass) bei 21″ rheinl. Tiefe 103 Pfd. wiegt, sind 4′ — 4¼′ lang, in den Seiten 1″ und in dem 5½″ breiten Gestämpe 1¼″ dick, wobei sie sich von beiden Seiten bis in die rechtwinkliche Biegung nach und nach bis zu 2″ verstärken. Diese Borde werden von 6 — 8 Schrauben (10 Stück = 9½ Pfd. schwer) die von innen nach aussen gehen, so mit einander verbunden, dass sie mit der angegossenen 3″ breiten Lasche des nächsten Bordstücks und einem hintergelegten Blechstreifen in innigsten Verband treten; weshalb zwischen die Verbindungstheile auch noch Pappe, bestrichen mit Kitt, aus Kreide und Leinöl bestehend, gelegt wird.

Eine Pfanne von 40′ l. 26′ b. = 1040 rheinl. Q. F. gross, 21″ tief, wiegt mit solchen gusseisernen Borden circa 217 Ctr., wobei das Pfannenblech $\frac{3}{16}$″ dick ist; dagegen beträgt das Gewicht einer Pfanne von 1000 Q. F. Bodenfläche, 14″ Tiefe und mit geschmiedeten Borden nur 122 Centner.

2. *Dauer der Borde.*

Solche ist bei den geschmiedeten gleich derjenigen des Pfannenbodens zu rechnen, und zwar auf einen Zeitraum von circa 7 — 9 Jahren, wo eine fernere Reparatur keinen Vortheil mehr zu leisten pflegt.

Die am längsten im Gebrauch befindlichen gusseisernen orde fand ich auf der braunschweigischen Saline Salzdam; sie waren schon über 25 Jahr alt, dabei aber noch cht gut. Die Schienen bestanden aus Schmiedeeisen; die edesoole geht schwer zu Salz, giebt viel Pfannenstein und utterlauge; das Brennmaterial ist abwechselnd Holz, Torf ler Steinkohlen; das fabricirte Salz hat grobes Korn.

3. *Vortheile der geschmiedeten Borde gegen gegossene.*

a) Das Anlage-Kapital ist im ersten Augenblicke beeutend geringer;

b) die Vernietung unter sich und der Verband mit dem fannenboden einfacher, auch wohlfeiler;

c) die zu manipulirende Masse leichter, daher ein Bewegen und Heben der ganzen Pfanne bequemer, und somit lie Ausführung eines vorgeschriebenen Heerdbaues zugleich veniger schwer fallend;

d) eine schnelle Abwechselung der Temperatur der zu verarbeitenden Flüssigkeit ohne Nachtheil;

e) das Abklopfen des Pfannensteins, ohne besonderen Schaden zu bedingen, ausführbar;

f) eine Reparatur der Pfanne mit wenig Umständen verbunden.

4. *Vortheile der gegossenen Borde gegen geschmiedete.*

a) Ihre Dauer ist bedeutend länger, so dass sich die grössere Summe des Anlage-Kapitals hinreichend verinteressirt;

b) eine gleiche, einmal festgesetzte Tiefe der Pfanne viel besser zu erhalten;

c) der Pfannenboden empfängt eine vortheilhaftere Spannung, und

d) es leidet dadurch die Pfanne weniger an ihrer festgesetzten Grösse und Dauerhaftigkeit;

e) kommen bei einer accuraten Ausführung und Behandlung während des Siedebetriebs weit seltner Reparaturen vor, und ist daher

f) eine grössere Dichtigkeit zwischen dem Bordkranze und dem Boden vorhanden;

g) ist auch noch zu erwähnen, dass ein gegossener Bord schöner aussieht, und in manchem Lande, das keine Blechhämmer oder Blechwalzwerke hat, das Geld für die Borde den Eisenhütten zufliessen kann.

5. Anwendung gegossener Borde.

Diese findet da, wo man noch in kleinen Pfannen siedet, und diese mit grossen zu vertauschen nicht für gut hält kein Hinderniss, indem das Gewicht einer solchen Pfanne immer noch bequem bewegt werden kann. Ist dabei die Soole zugleich von der Art, dass sie wenig oder gar keinen Pfannenstein giebt, so ist ihre Benutzung um so eher anzurathen.

Wo grobkörniges Salz gesotten wird, und man stets eine bessere Qualität erzielt, wenn die auszukrystallisirende gaare Soolsäule über 15″ hoch ist, und dem Sogge-Prozess auf diese Weise längere Frist zugestanden wird, da sind gegossene Borden wegen ihrer grösseren Stabilität den allzu dick geschmiedeten vorzuziehen, und lassen sich mit dem Pfannenboden auch sehr innig verbinden.

Bei grossen Pfannen verursacht ihre Anwendung einige Schwierigkeiten, die jedoch zu vermindern, ja ganz zu entfernen sind, sobald man sich in den Besitz gut eingerichteter Hebgeschirre setzt, und derselben bei dem Aufwinden oder Niederlassen jedesmal so viele auf den einzelnen Seiten anbringt, dass sich der Bord der ganzen Länge nach von seinem Lager gleichförmig auf- oder nieder bewegt, und keine Sprünge bekommen kann.

Hat man eine sichere und weniger schwierige Bewegung der schweren Pfannen ausgemittelt, dann sind die noch vorhandenen Vorzüge geschmiedeter Borde nicht mehr in Rede zu setzen, und die gegossenen, aus möglichst ductilem Roheisen angefertigt, verdienen den Vorzug.

Cap. III. *Gestalt der Schwadenfänge.*

Durch die Siedung soll das, das Kochsalz in der Siede-
le in Auflösung enthaltende Wasser, entfernt werden.
eser technische Prozess veranlasst Dämpfe; solche ver-
hten sich bei Erkältung wieder zu Wasser, schlagen sich
n nieder, und stören sowohl das Fortschreiten des begon-
nen Unternehmens, als sie auch die Arbeit in der Pfanne
rch lästige Hitze, Entziehen des Tageslichtes und Feucht-
chen der Geräthschaften, erschweren, und ausserdem
chtheilig auf alles Holzwerk in der Nähe wirken.

Um all diesen Unannehmlichkeiten auszuweichen, muss
r Dampf, so lange er noch am heissesten ist, zu entfernen
sucht werden.

Wie man dieses in der Wirklichkeit auszuführen sich
müht hat, zeigen gegenwärtig noch eine Menge der verschie-
nsten Vorrichtungen, die jedoch vorzugsweise von der
rt sind, den Dampf unmittelbar von der Pfanne aus fort-
schaffen.

Um dem Behälter, der die Dämpfe ableiten soll, und
r mit dem Namen *Schwadenfang*, *Broddenfang* oder *Brü-
nfang* bezeichnet wird, gleich die möglichst passende Form
 geben, muss man die Natur des Wasserdampfes be-
icksichtigen. Diese besteht bekanntlich mit darin, dass
erselbe, je stärker er erhitzt wird, um so schneller einen
estimmten Weg zurücklegt, und diese Eigenschaft nach
d nach verliert, so wie er erkaltet. Es geht also hier-
us hervor, dass man den Schwaden im möglichst heissen
ustande bei der Siedung entfernen muss; hierbei die meiste
raft besitzend, wird er sich auch durch eine beträchtlich
leine Oeffnung hindurcharbeiten, und um so schleuniger die
fanne verlassen, je näher derselben diese Oeffnung liegt.
lat er aber solche hinter sich, so wird er, je weiter der
Veg zur gänzlichen Freiheit ist, um so kälter, schwerer
nd träger im Abzuge werden; findet er hierbei noch Hin-
ernisse, bestehend in Verengung des Schwadenfanges u. s.
v., so wird er zu Wasser und kommt in dieser Form wie-
ler zurück. Ist hingegen der Schwadenfang nach oben hin

weiter, also umgekehrt pyramidal, so findet er weniger Berührungspunkte, und er wird, ohngeachtet grösserer Raumeinnahme, doch eher die gänzliche Freiheit erreichen, als bei den zuerst erwähnten Schwadenfängen.

Nach dieser vorausgegangenen Prüfung spricht sich der Vorzug für einen Schwadenfang aus: dessen engste Oeffnung in möglichster Nähe über der Pfanne, also im Hauptgebälke des Siedehauses, liegt und der von da umgekehrt pyramidal geformt ist; mithin sind alle unten mehr als oben weite Schwadenfänge mangelhaft, und das im höchsten Grade die auf so vielen Salinen noch gebräuchlichen Dampfreservoirs, die den ganzen Pfannen- und Dachraum einnehmen, und wo man öfters fast befürchten muss im Dampfe zu ersticken.

Welche Schwadenfangsform den Vorzug verdient, ist erwähnt; was aber für Dimensionen die einzelnen Theile besitzen müssen, um den Zweck des Ganzen zu erfüllen, das geben vielfache Versuche an die Hand, und durch solche ist ausgemittelt, dass der mittlere, der engste oder Haupt-Vierspann bei Pfannen

von 400 Q. F. = $\frac{1}{80}$ der Pfannenfläche;
von 800 Q. F. = $\frac{1}{80}$ der Pfannenfläche;
von 1000—1500 Q. F. — bis zu $\frac{1}{108}$ der Pfannenfläche

betragen kann, wobei sehr an Bretern zur Verschaalung und an Raum gespart wird.

Die Grösse der oberen Oeffnung beträgt nach der Höhe des ganzen Schwadenfanges bei Pfannen von 400, 800, 1000 bis 1500 Q. F. = $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$ bis $\frac{1}{40}$ von der Pfannenfläche.

Ueber Pfannen, in denen feinkörniges Salz gesotten wird, kann der untere Vierspann des Schwadenfanges möglichst nahe über der Pfanne angebracht sein, und von da die Verschaalung nach dem mittleren — dem engsten — Vierspann, in pyramidaler Form ansteigen, so dass der sich stets in beträchtlicher Menge bildende Dampf die stark erhitzte Soole rasch verlässt.

Da aber, wo die Siedung grobkörniges Salz zu liefern hat, und wo vielleicht auch in dem Pfannenraume die Wände, Thüren u. s. w. keine besondere Dichtigkeit zeigen, ist es vortheilhaft, den Raum unter dem engsten Theile des Schwadenfanges nicht all zu sehr zu verkleinern, damit bei der Krystallisation des Salzes die Sooloberfläche durch keinen zu scharfen Zug in Unruhe versetzt wird, und eine gute stufenweise Krystallenbildung unterbleibt.

In diesem letzteren Falle wird es aber dann nothwendig, nächst der engsten Stelle des Schwadenfanges Abzugskanäle für die sich niedersenkenden Dampfwasser anzubringen, und diese dadurch einem Einfallen in die Pfanne zu entziehen. Eben so hat man auch dem Regen den Eintritt, durch leichte Bedachung der oberen Schwadenfangsöffnung, zu verhindern.

Die alten Schwadenfänge sind hier wegen ihrer überwiesenen Unbrauchbarkeit gar nicht zu berücksichtigen, so wie auch die hier und da auf Salinen vorkommenden verschiedenen Biegungen der einzelnen Theile von Schwadenfängen, indem sie nur als ganz eigene Ideen und Versuche betrachtet werden müssen, als dass sie reelle Verbesserungen bezweckten, und der ihnen vielleicht zuerkannte Vortheil nur im Vergleich noch nicht möglichst zweckmässig eingerichteter Anstalten besteht. —

Zu Anfang dieses Kapitels erwähnte ich Schwadenfänge, die den Dampf mittelbar ableiten; hierunter sind die begriffen, welche man auf der französischen Saline Mojenvic benutzt, und womit im Jahre 1816 auf der Saline Königsborn Versuche angestellt wurden.

Der Zweck dieser Einrichtungen besteht darin, dass die Dämpfe aus der Pfanne dem Rauchfange des Feuerheerds zugeführt, durch den erwärmten Rauch weit schneller als gewöhnlich abgeleitet werden sollen, hierdurch würden sich die Anlagekosten der Schwadenfänge mindern, der Abzug des Schwadens und so ein schnelleres Sieden befördert werden.

Zu näherer Untersuchung dieser Eigenthümlichkeiten wurde zu Königsborn eine Pfanne mit einem flachen breternen Mantel bedeckt, an den Seiten mit den gewöhnlichen Klappen, und nach dem Rauchfange hin, mit einer Ableileitungsröhre versehen. Mit dieser Pfanne und der ihr zum Vergleich gegebenen wurden die Versuche vom Januar bis Juni 1816 fortgesetzt, jedoch entsprachen die Resultate nicht den Erwartungen. Es forderte die neue Art mehr Zeit und Steinkohlen, und es verhielt sich im Durchschnitt der Brand der Pfanne mit altem Schwadenfange zu dem derjenigen mit neuem = 1 : 1,087.

Der Grund dieses ungünstigen Resultats liegt sicher in dem schon durch die Leitung in der Trockenkammer sehr abgekühlten Rauche, so dass er nicht mehr im Stande ist, die Steigkräfte des Schwadens zu beschleunigen. —

Um einem jeden Schwadenfange mit der Pfanne einen geschlossenen Zusammenhang zu geben, müssen an dem unteren Vierspann leichte Breterladen befestigt werden, die man bequem zurückschlagen kann, um eine leichte Bearbeitung der Soole, so wie späterhin des daraus erhaltenen Salzes möglich zu machen.

Cap. IV. Beschaffenheit der Trocknungsanstalten.

Von jeder Trockenkammer, und vorzugsweise von einer Salztrockenkammer müssen, wenn sie den ihr zugetheilten Zweck erfüllen soll, folgende Forderungen erfüllt werden:

1) sie muss durchgehends mit schlechten Wärmeleitern bekleidet sein, um den in ihr auf irgend eine Weise abgesetzten Wärmestoff in möglichst vollkommenem Grade lange in sich zu behalten;

2) sie muss geräumig sein, um die zu trocknenden Körper darin bis zu ihrer völligen Trockenheit lassen zu können;

3) sie muss das zu trocknende Salz in solchen Räumen der Einwirkung der Wärme aussetzen, in denen es gar nichts oder nur sehr unbedeutend an seiner Schönheit und Menge verliert;

4) sie muss hinreichend hell und sonst so eingerichtet ein, dass dem Sieder die Arbeit erleichtert wird, und er it Nutzen die ihm angewiesene Zeit und seine Kräfte anenden kann.

Die mir bekannten Trocknungsanstalten, die diese Foerungen gar nicht, zum Theil, oder fast vollständig erfüllen, ind in drei Abtheilungen zu vereinigen, und zwar:

1) *Trocknungsanstalten ohne besondere Behälter.*

Diese führen genau genommen, im uneigentlichen Sinne es Worts, den Namen Trocknungsanstalten, da in solchen eiter nichts geschieht, als dass das nass ausgeschöpfte alz nur auszieht, und dann in das Magazin kommt, durch elches der Rauchkanal von der Pfanne geleitet ist, oder uch nicht. Diese Einrichtung findet man z. B. zu Satzdetrt, Salzkotten, Westrinkotten, Werl u. s. w., wo das Salz f quer über die Pfanne liegenden Bretern ausgeschlagen ird, und von da beim Ende des Werks in das ganz kalte ler höchst unbedeutend erwärmte Magazin kommt.

Eine solche Anstalt ist fast als gar keine zu betrachn, indem das Salz nicht völlig trocken werden kann; über r Pfanne bleibt es in einem grössern oder geringeren hwaden liegen, und in dem Magazin kann nur etwa die opfbare Feuchtigkeit ausziehen.

2) *Trocknungsanstalten in, durch Kanäle u. s. w., besonders erwärmten Behältern.* —

Diese unterscheiden sich wieder nach dem Material oder r Einrichtung der Kanäle u. s. w.

Je schlechter das Material an denselben die Wärme abtzt, um so weniger erfüllen sie ihren Zweck.

Kanäle aus Lehmstein sind mithin die schlechtesten; etas besser die aus Backsteinen oder Steinplatten, wenn sie chkantig aufgemauert werden; am besten wirken aber lche von Gusseisen oder Blech, und vorzugsweise wenn viel Oberfläche darbieten.

Um dieses auf dem wohlfeilsten Wege zu erlangen, eiserne Kasten aus einzelnen Platten, mittelst Ringen Schrauben verbunden, den Röhren vorzuziehen, und zug lassen sie sich auch leichter aufstellen.

Liegen die Kanäle zur Hälfte, oder wie ich es auch getroffen habe, bis zur obern Kante dem Boden gleich, geschlossen in der Erde, so sind sie beinahe so gu gar nicht vorhanden.

Erlaubt es das Lokal nicht, sie auf Pfeiler, dem I boden der Trockenkammer entlang, anzulegen, dann sie in geräumigen Graben, mit schlechten Wärmeleitern geben, vorzurichten, und mit guten Wärmeleitern zu dec damit sich die Wärme ohne besonderen Verlust aus i dem Trockenraume mittheilt.

3) *Trocknungsanstalten in, durch besonderes Feuer, sta erhitzten Behältern.*

Hierhin gehören die, wo das nasse Salz, in konis Massen zusammengeschlagen in besonderen Oefen aufges wird, und dann eine solche Hitze auf sie einwirkt, dass öfter aussen von der Flamme und dem Rauche gelb, schwarzbraun gefärbt erscheinen, was zwar für ein g Zeichen der Trockenheit gehalten wird, aber der Fal mehr oder weniger bedeutende Unkosten veranlasst.

Dieser Einrichtung analog sind die Trocknungsvorri tungen, wo das Salz auf stark erhitzten Blechen getrocl wird, die besonders oder als Nebenanstalt erwärmt werd

Eine ähnliche, nur nicht so forcirte Trocknung ist an thönernen oder steinernen Trockenkanälen hinter Aufst bretern, wozu man die von der Siedung überflüssig fort hende Wärme benutzt. Man trifft sie unter andern an Allendorf, Rodenberg, Rothenfelde u. s. w.

Viel abweichender als die Einrichtungen der Trocknun anstalten sind die Formen der Behälter, worin das Salz Trocknung ausgesetzt wird. Sie lassen sich eintheilen drei Klassen:

Erste Klasse. Runde Salzbehälter.

Hierher gehören flache und hohe, aus geschälten oder ungeschälten Weiden geflochtene Körbe, die auf besonderen Gerüsten aufgestellt werden. Man findet solche auf den mehr südlich liegenden deutschen Salinen.

Zweite Klasse. Konische und pyramidale Salzbehälter.

Die konischen sind:

a) *rein konisch* geformte. Diese Art begreift alle sogenannte aus Weiden geflochtene Spitzkörbe in sich, welche auf vielen Salinen noch angetroffen werden, die feinkörniges Salz fabriciren, und wo wegen Mangel an Aufschlagladen an den Schwadenmänteln, das in kurzer Zeit hinwegzuschaffende viele Salz nass ausgeschlagen, und dann entweder eine Zeit lang über der Pfanne stehen gelassen, oder gleich in die Trockenkammer getragen wird. — Dieses findet man zu Ober- und Unter-Neusalza, Teuditz, Kötzschau, Stassfurth u. s. w.

Aber auch verschiedene Salinen, die grobkörniges Salz liefern, benutzen diese Trocknungsbehälter, Frankenhausen, Münder u. s. w.

b) *Abgestumpft konische.* Diese Form haben die aus dünnen Bretern von Böttchern angefertigten sogenannten Kübel. Man findet sie unter andern zu Salz-Uffeln.

Die pyramidalen sind umgekehrt abgestumpft pyramidal; sie werden aus Bretern zusammengesetzt, und solche durch Leisten verbunden. Man trifft sie zu Schöningen, Salzdalum.

Dritte Klasse. Prismatische Salzbehälter.

Hierher sind die verschiedenartigen Horden zu zählen, welche eine unveränderliche oder veränderliche Stellung besitzen, und darin von einander abweichen:

a) *Horden mit unveränderlicher Stellung.*

Von diesen führe ich hier drei Arten an:

α) solche, welche unmittelbar über eisernen Röhren liegen, und durch einen besonderen, aus schlechten Wärme-

leitern bestehenden Mantel bedeckt werden. — Neue Trocknungsanstalt zu Allendorf von dem Ober-Berg- und Salinen-Inspector Henschel zu Cassel herrührend;

β) solche, welche in bleibenden Gerüsten ruhen, und die ihnen einmal gegebene Stellung behalten. — Hordentrocknung zu Nauheim;

γ) solche, welche in bleibenden Gerüsten angebracht, aber so eingerichtet sind, dass an der hinteren Kante der Horde zwei Zapfen hervorstehen, die in den senkrechten Standpfosten ruhen, und dadurch auf und nieder bewegt werden können. Sächsische Hordentrocknung.

Die hierzu benutzten Horden sind aus dünnen kiefernen Stäbchen gemacht, die in verschiedener Weite von einander abstehen.

b) *Horden mit veränderlicher Stellung.*

α) Solche, die aus Weiden geflochten sind, und an den Längenseiten des Bodens Tragstäbe haben, womit sie von den Arbeitern auf besondere Gerüste in die Trockenkammer getragen werden, z. B. zu Nauheim anzutreffen;

β) solche, wo blos der Boden aus Weiden geflochten ist, und der Kranz aus Bretern besteht, und die vermittelst einer verschränkten Stellung kein Gerüste zur Aufstapelung bedürfen.

Die erwähnten 14 verschiedenen Salztrocknungsarten, die mehr oder weniger in der, dabei nöthigen Manipulation, so wie in der Form der, das Salz unmittelbar aufnehmenden, Behälter von einander abweichen, sind auf ähnliche Weise auch in dem ihnen zukommenden Effekte sehr verschieden, und ausserdem in der Anlage mit geringeren oder grösseren Kosten verknüpft.

Um diese Unterschiede einiger Maasen zu übersehen, werde ich die einzelnen Trocknungsarten der Reihe nach betrachten:

1) *Trocknung in keinen besonderen Behältern oder in schwach erwärmten Magazinen;* entzieht dem Salze nur die tropfbare Nässe, daher höchst unvollständig.

2) *Trocknung in stark erhitzten Behältern.* Hier muss ein festes Zusammenschlagen des Salzes vorausgehen, um es dem Feuer unmittelbar aussetzen zu können. Durch das besondere Heitzen geht Brennmaterial verloren, und die Salztrocknung erscheint nicht mehr als eine Neben-, sondern als eine für sich bestehende Hauptanstalt.

Soll das getrocknete Salz gebraucht werden, so muss man die Stücke zerhauen und zerstossen; es wird also die Darstellung eines schön krystallisirten Salzes unnütz; es entstehen besondere Trocknungskosten und Ausgaben für das nachherige Zerkleinern.

3) *Trocknung auf stark erhitzten Blechen.* Dieselbe erscheint mit ähnlichen Nachtheilen, als die vorhergehende; das Salz leidet durch das Bearbeiten auf den Blechen und durch die starke Hitze an seiner äusseren Form.

4) *Trocknung an Trockenöfen hinter Aufstellbretern.* Die trocknende Hitze wirkt nachtheilig auf die Schönheit des Salzes, so wie das öftere Wiederholen der Bearbeitung vor und nach dem Trocknen, ausserdem wird es leicht durch Lehm u. s. w., der sich von den Oefen abtrennt, verunreinigt, und die ganze Trocknung führt viel Kehrsalz nach sich, so wie sie sich auch nicht gut bei grossen Pfannen anwenden lässt.

5) *Trocknung in flachen Körben.* Bei feinkörnigem nass ausgeschlagenen Salze zieht die Feuchtigkeit nicht gehörig ab; bei grobkörnigem Salze ist die Höhe der Salzschicht zu bedeutend, es kann keine vortheilhafte Abdunstung statt finden; ausserdem fordert die Trocknung besondere Gerüste, und giebt eine nicht unbedeutende Menge Kehrsalz.

6) *Trocknung in hohen runden Körben.* Diese ist von gleicher Beschaffenheit wie die vorhergehende, führt aber die Nachtheile in noch höherem Grade mit sich, und erschwert die Arbeit durch das Hin- und Hertransportiren grösserer Salzmengen.

7) *Trocknung in konischen Körben.* Ihre hauptsächlichste Anwendung findet sie da, wo feinkörniges Salz gesotten wird, und solches, um in der Pfanne nicht aufzubren-

nen, gleich nach seiner Bildung ausgeschlagen werden muss. — In dieser Beziehung sind passende Behälter vorzurichten, in denen dem nassen Salz die Gelegenheit gegeben wird, von den noch anhängenden Wassertheilen befreit zu werden. Solches geschieht nach den neueren Einrichtungen hinter besonders dazu vorhandnen Laden, die an dem unteren Vierspann des Schwadenfanges befestigt sind, z. B. zu Dürrenberg, Kösen, Schönebeck etc.; wo aber noch die älteren weiten Schwadenfänge benutzt werden, lässt sich diese Vorrichtung nicht anbringen, und da ist der Gebrauch konisch geformter Behälter, aus Weiden geflochten, ganz passend.

In der Grösse weichen sie von einander ab, man hat sie von 2′ — 3′,5 hoch und 1′,5 — 1′,75 oben breit; sie enthalten bei einer geringeren oder grösseren Häufung 50 bis sogar 190 Pfund Salz.

Auf den Salinen, wo grobkörniges Salz gesotten wird, mithin ein Aufbrennen des Salzes wegen schwächeren Soggefeuers nicht so leicht statt findet, kann dasselbe die erforderliche Zeit, aus der Soole an die Borde gezogen, liegen bleiben, die anhängenden Sooltheile werden abfliessen, und das blos feuchte, aber nicht nasse Salz, erlangt dann bei angemessener Ausbreitung in den Trockenkammern leichter eine vollständige Trockenheit, als bei 2′ — 3′ hohen Lagen in Spitzkörben, deren Flechtwerk einem freien Zutritt der erwärmten Luft nicht besonders günstig ist.

Was die Bearbeitung des Salzes in Spitzkörben betrifft, so kostet sie meistens viele körperliche Anstrengung; das dabei abfallende Kehrsalz ist zu $\frac{3}{10}$ — $\frac{4}{10}$ pro Cent der ganzen Salzmasse zu rechnen.

8) *Trocknung in abgestumpft konischen Behältern.* Diese zu Salz-Uffeln anzutreffenden Trocknungs-Anstalten haben mit der vorhergenannten vieles gemein; durch die abgestumpfte Form der einzelnen sog. Kübel, und deren dicht geschlossenen Räume wird aber die Absonderung der Feuchtigkeit und der Zutritt der Luft noch bei weitem mehr gehemmt.

Sie sind an $2\frac{1}{2}'$ hoch, unten $6'' - 8''$ oben $12'' - 15''$ im Lichten weit.

9) *Trocknung in pyramidalen Behältern.* Diese findet sich zu Schöningen, Salzdalum. Man benutzt dazu breterne, dicht geschlossene, unten abgestumpfte 4seitig pyramidale Kasten von circa 2' hoch, unten 1',5 lang 1',25 breit, oben 2' lang 1',5 breit. Das in sie ausgeschlagen werdende Salz ist von mittlerem Korn und grösstentheils noch sehr feucht. Wie nun solches darin trocken werden kann, lässt sich unter Vergleichung mit der Trocknung unter 8 und 7 leicht beurtheilen, so wie die Anwendbarkeit dieser Behälter selbst.

10) 11) 12) *Trocknung auf Latten-Horden in besonderen Gerüsten, oder abgeschlossenen Behältern.* Durch Beobachten der, dem Salze immer noch anhängenden Feuchtigkeit, selbst wenn es in Spitzkörben eine bedeutende Zeit lang in den Trockenkammern gestanden hatte, wurde man, namentlich auf den thüringischen Salinen, veranlasst, das von dem Wasser befreite, nur noch feuchte Salz auf geräumigen, viel Oberfläche darbietenden, den Luftzutritt sehr begünstigenden Horden auszubreiten, und so vollständig zu trocknen. — Auf diese Weise entstanden die sog. sächsischen Trocknungs-Anstalten. — Das dabei abfallende Kehrsalz beträgt $\frac{1}{10} - \frac{2}{10}$ pro Cent.

Als Nachahmung von solchen sind die zu Nauheim üblichen, aber nicht bewegbaren Horden zu betrachten, gewähren aber ein weniger günstiges Resultat.

Ganz eigner Art ist die zu Allendorf eingeführte neue Trocknung, wo stark erwärmte Luft in einem besonderen, dicht verschlossenen Behälter austritt, durch das auf Horden ausgebreitete Salz hindurchzieht, und dann mit sämmtlicher Feuchtigkeit desselben geschwängert, nach der Feuerung zurückkehrt.

Der meiste Vorzug gebührt derjenigen von diesen Trocknungsanstalten, die, bei der besten Trocknung des Salzes, seine Schönheit durch die damit verbundnen öfteren Umarbeitungen am wenigsten beschädigt, die geringste Quantität an Kehr- oder Abfall-Salz giebt, das geringste Anlage-

und Unterhaltungs-Kapital fordert, sowie sich auch am le testen allgemein benutzen lässt. Hierüber ganz bestim Effekts-Verhältnisse anzugeben, wird bis jetzt durch di grosse Verschiedenheit der Betriebsarten auf den einzel Salinen erschwert.

13) *Trocknung in tragbaren Horden, durchgehends Weiden geflochten.* Diese kann, wenn die Horden n zu tief gemacht werden, und sonsten gut geflochten s sehr vortheilhaft auf die Trockenheit des Salzes einwirk ist dieses aber nicht der Fall, so entsteht viel Kehrs (zwischen $\frac{2}{10}$ — $\frac{4}{10}$ pro Cent) und das Salztrocknen w mangelhaft.

Die Bearbeitung des Salzes ist leicht, wenn die Geri zur Aufstapelung nicht zu hoch, und die Horden von an messener Grösse sind; das Salz wird in seiner Schönl nicht gefährdet.

14) *Trocknung in tragbaren Horden mit geflochten Boden.* Solche wurde zuerst auf der hannöverischen Sal Rothenfelde, von dem Ober-Salinen-Inspector Schloe bach, eingeführt, von wo man sie mit Vortheil auf v schiedene andere Salinen, Schönebeck, Neusalzwerk, Di renberg etc., übertrug.

Zur Erfüllung der an sie gemacht werdenden For rungen, setzt sie, gleich allen übrigen Hordentrocknung die Aufnahme eines *blos feuchten* Salzes voraus, und da dass den Horden nur eine Grösse von folgenden Dimens nen gegeben wird: 3′ lang, 2′,5 breit und 3″ tief, so d sie nicht mehr als 50 — 60 Pfund Salz aufnehmen, u leicht zu bewegen sind.

Die Horden brauchen zur Aufstellung keine besond Gerüste, können eng und weit, so wie es nöthig ist, ges werden, gestatten freien Zutritt der erwärmten Luft, ge unbedeutendes Kehrsalz, $\frac{1}{20}$ — $\frac{2}{20}$ pro Cent, und sind gen die anderen Hordentrocknungen in der Anlage mehr o weniger bedeutend wohlfeiler — gegen die sächsische u andern die Hälfte. —

Die Bearbeitung des Salzes ist leicht, und solches bleibt, bis zum Eintragen in das Magazin, in seiner, ihm beim Einschöpfen gegebenen Lage.

Will man diese Trocknungsvorrichtung auf einer Saline benutzen, wo das Salz reich an zerfliessbaren Bestandtheilen ist, so muss in den vorhandenen Trockenkammern nie eine solche Hitze sein, wobei ein Zusammenbacken der Salzmasse entsteht, und so ein Abtrocknen unmöglich wird.

Bringt man blos feuchtes Salz zur Trocknung, und braucht man dasselbe nicht zu rasch von da nach den Magazinen zu schaffen, so wird es schön in Form und Reinheit bleiben, und auch genügende Trockenheit erlangen.

Cap. V. Salz-Magazine.

Hat man bei dem Siedungs-Betriebe und der Trocknung jeden möglichen Umstand berücksichtigt, um ein schönes, reines und gutes Salz zu fabriciren, das jedem Wunsche des Käufers genügend entspricht, so darf man nun um so weniger die, einem guten Salzmagazine gebührenden, Einrichtungen, übersehen.

Der Zweck eines Salzmagazin's ist:

1) das Salz, in einer grösseren oder kleineren Masse vereint, bis zum Verkauf aufzubewahren;

2) das Salz vor allen äusseren, nachtheiligen Einwirkungen zu schützen, damit es nichts an seiner Schönheit und Güte verliert. In dieser Beziehung muss es:

a) durchaus trocken,

b) möglichst warm, und

c) vor Staub und sonstigen Unreinlichkeiten gesichert sein; ausserdem

d) die Einrichtung haben, dass die Aufbewahrung des Salzes leicht und rasch geschehen kann, um den Arbeiter bei dieser Nebenbeschäftigung nicht zu lange von dem Feuer und der Bearbeitung der Soole eines späteren Werks zu entfernen.

Um Salzmagazine unter Berücksichtigen dieser Forderungen anlegen zu können, müssen sie:

1) auf einem trocknen, oder durch Abzugs-Kanäle zur hinreichenden Trockenheit gebrachten Grund und Boden stehen;

2) die Balken unter dem Fussboden durchgehends auf durchbrochenen Pfeilern ruhen, damit die Luft daselbst ganz freien Spielraum hat, und etwaige Feuchtigkeit mit fortziehen kann;

3) der ganze Magazinsraum mit Bretern beschlagen sein, um das Abfallen von Schmutz, an den etwaigen Begränzungsmauern oder einer Gefachwand, auf das Salz, zu verhindern;

4) die Fenster und Thüren zur Einströmung des Lichts und zum Eingang in das Magazin so verschlossen sein, dass kein Staub etc. eindringen kann, so wie auch die Sicherheit des Salzes nicht Gefahr läuft;

5) das Einlagern des Salzes auf eine Art geschehen, dass man ohne Schaufeln etc. das ganze Magazin füllen kann, was durch Einschütten von oben am besten geschieht, und durchaus keinen Schmutz ins Magazin bringt, so wie auch dem Salz keinen Schaden zufügt, da blos die ersten Einträge unmittelbar bis auf den Boden fallen, die späteren aber ein stets mehr ausgebreitetes Bett finden und zugleich eine geringere Tiefe erreichen.

Da, wo die in grossen Tüchern (Planen) übliche Versendungsart des Salzes statt findet, wie auf den Salinen an der Saale und Elbe, sind die meisten Magazine oberhalb der Trockenkammer, und es wird in solche das Salz mit Kübeln hinaufgezogen, um es nach dem Auswiegen zum Verkauf leicht durch eine Lutte aus dem hervorstehenden Ladeschirm des Siedehauses in die untergefahrenen Wagen etc. zu stürzen.

In diesem Falle weichen die Einrichtungen der Salzmagazine auf verschiedene Weise von denen gleicher Erde ab, und sind häufig durch ihre Lage zur Trockenkammer sehr leicht warm zu halten.

Auf den Salinen, wo das Salz in Tonnen verschickt wird, wie z. B. zu Schönebeck, Dürrenberg etc., sind keine sehr grossen Magazine nöthig, indem da das Salz kurz nach der Fabrikation verpackt, und die gefüllten Tonnen in be-

sondere sehr geräumige Tonnenmagazine aufgelagert werden können. Was aber die Packräume betrifft, so müssen sich solche zur Erleichterung der Arbeit, in der Lage befinden, dass man aus den Trockenkammern das Salz leicht hineinstürzen kann.

Wo man das Salz nicht durch Verpackung in Tonnen rasch auf die Seite bringen kann, sind die erforderlichen grösseren Magazine vorzüglicher, wenn sie mehr Breite als Höhe haben, und so eine niederdrückende Salzsäule die unteren Schichten weniger belastet, als da, wo man das Salz 12 — 16′ hoch auflagert und pro Q. F. einen Druck von 400 — 540 Pfund verursacht.

Zu gleicher Zeit ist es von Nutzen, den Magazinsraum in einzelne Abtheilungen zu bringen, dadurch den Seitendruck auf die Salzmasse zu vermindern; es ferner in seiner Gewalt zu haben, der einen oder der anderen Pfanne leicht Raum zu einer neuen Lagerung zu verschaffen; und damit zugleich eine bessere Controlle über die Salzeinnahme, und den bei verschiedenen Lagerzeiten entstehenden Magazinsverlust zu erlangen.

Zweiter Abschnitt.

Siedungs-Betrieb bis zum Vollenden der Salz-Ausscheidung.

Dieser Abschnitt handelt von den verschiedenen Manipulationen, welche durch die chemischen Mischungs-Verhältnisse der in den Siedesoolen enthaltenen festen Bestandtheile, so wie durch die verlangt werdende Form des zu verkaufenden Salzes, bei der Siedung zu beobachten nöthig sind.

Cap. I. Chemische Eigenschaften der Siede-Soolen.

Will der Salinist die ihm zu Gebote stehende Siedesoole mit gehörigem Vortheil verarbeiten, so muss er sich bemühen, sie erst genau kennen zu lernen, sonst geht er bei seinen Unternehmungen etc. einen sehr unsichern Weg, der

nicht selten einen nachtheiligen Zeit- und Geldverlust mit sich vereint.

In den zur Siedung benutzt werdenden Soolen befinden sich bei dem Kochsalze schwerer und leichter auflösliche Körper. Solche sind nach den neuesten Untersuchungen vorzüglich:

1) Kohlensaures Eisenoxydul 2) Kohlensaure Talkerde 3) Kohlensaure Kalkerde 4) Schwefelsaure Kalkerde 5) Erdharz 6) Extraktivstoff	schwer auflöslichere Bestandtheile.
7) Salzsaure Kalkerde 8) Salzsaure Talkerde 9) Salzsaures Kali 10) Schwefelsaures Kali 11) Schwefelsaures Natron 12) Schwefelsaure Talkerde	leicht auflöslichere Bestandtheile.

Diese sehr abweichenden Körper sind nun mit dem Kochsalze auf die mannichfachste Weise verbunden, und bedingen dadurch oft einen schwierigen, anderer Seits auch einen leichten Siedeprozess; grösstentheils aber geben sie vielfachen Stoff zu interessanten Beobachtungen und Untersuchungen im Grossen, an die Hand.

Nach ihren bestimmten Abweichungen in der Auflösbarkeit zu dem Kochsalze lassen sie den ganzen Siede-Prozess auch in verschiedene Perioden zerfällen.

A. Periode der Ausscheidung der schwer auflöslicheren Bestandtheile.

Durch die abweichenden Eigenschaften der verschiedenen Salze und sonstigen Soolbestandtheile, wird ein beständiger chemischer Prozess in den Soolen veranlasst, wobei die Temperatur die Hauptrolle spielt, und das besonders um so stärker, in je höherem Grade sie sich wirksam zeigt.

Ist nun die Soole so weit bearbeitet etc., dass der Zeitpunkt eintritt, wo das zur Auflösung der Bestandtheile dienende Wasser in solchem Grade vermindert erscheint, dass

sich feste Massen ausscheiden, dann werden die chemischen Operationen deutlicher sichtbar, und die Verwandschaften der Bestandtheile zu einander treten nach der ihnen zukommenden Reihenfolge hervor.

Von den schwer auflöslichen Salzen scheidet sich der schwefelsaure Kalk zuletzt aus, alle übrigen entfernen sich mehr oder weniger früh; von keinem aber leidet der Siedeprocess mehr, als von dem kohlensauren Eisenoxydul und den vegetabilischen Beimischungen; ersteres ändert sich, wenn es bis zur Siedung gelangt, in oxydirt salzsaures Eisen um, welches durch seine dunkelbraunrothe Farbe das schönste krystallisirte Salz unscheinbar macht.

Dieser nachtheilige Bestandtheil lässt sich, sobald er als kohlensaures Eisenoxydul in der Soole vorkommt, durch längeres Stehen an der Luft entfernen, wobei er sich höher oxydirt und als Eisenoxydhydrat und kohlensaures Eisenoxyd niederschlägt. Hingegen, wenn das Eisen an eine andere Säure gebunden ist, hilft dieses Mittel nicht, und das Eisensalz bleibt in Auflösung, woraus es, ohne der Krystallisation des Salzes Nachtheil zu verursachen, schwierig zu trennen sein wird, da ein Niederschlag durch kohlensaure Alkalien im Grossen kostspielig wäre, und diese Ausscheidung selbst durch Entstehen von röthlich-braun gefärbtem kohlensauren Eisenhydrat nicht den geringsten Vortheil gewährte. Der Gebrauch anderer Fällungsmittel entspricht eben so wenig einem genügenden Resultate, da die, sich durch solche bildenden, Niederschläge stets durch ausgezeichnete Farben kennbar werden.

Auf solche Art von den höchst unangenehmen Folgen einer Beimischung von Eisentheilen in einer Soole überzeugt, lehrt es die Klugheit, niemals Pfannen zu benutzen, die neu sind und lange kalt gestanden haben, ohne sie erst recht sorgfältig waschen und zur grösseren Vorsicht mit Muttersoole auskochen zu lassen. —

Nicht sowohl nachtheilig auf den äusseren Schein, als auf die Ausbildung des Salzes wirkt das Vorhandensein der vegetabilischen Körper.

Durch die so schwierige genaue Bestimmung der Eigenschaften aller vegetabilischen Substanzen wird auch das Auffinden von Mitteln sehr mühevoll gemacht, dieselben da, wo sie vorkommen und nachtheilig sind, zu entfernen; und dieses trifft vorzüglich die Krystallisation des Salzes, wo so mannigfache Körper gegen einander einwirken, und die dabei statt habenden Verhältnisse selbst noch, durch einen dichten Schleier verhüllt, so wenig bekannt sind.

Aus diesem Grunde fällt eine Erklärung der mehr oder weniger durchgreifenden Wirkungen der verschiedenen angewandt werdenden Hülfsmittel schwer.

Die einzelnen Verbesserungsmittel sind hauptsächlich:

1) Butter
2) saures Bier
3) Blut
4) Erlenrinde
5) Eiweiss.

Die Wirkungen des Bluts und Eiweisses sind wohl auf folgende Art zu erklären: Der Eiweissstoff in denselben wird durch die Erwärmung und Gegenwart der mehr oder weniger gebundnen Säuren zum Coaguliren gebracht, es entsteht dadurch viel consistenter Schaum, der den, durch die erhöhete Temperatur auf der ganzen Sooloberfläche, dünn ausgebreiteten Antheil an Erdharz, oder einen andern vegetabilischen Körper in sich einhüllt, und so besser aus dem Siedeprocess entfernt werden kann.

Auf welche Weise die Butter zum Entfernen der sogenannten Salz- oder Fetthaut vortheilhaft sein soll, bleibt durch Versuche noch auszumitteln; so viel ist aber im Voraus anzunehmen, dass der nachtheilige Gegenstand mit ihr eine Verbindung eingehen muss, und so beider schädliche Einwirkungen, im einzelnen vorhanden, verschwinden; da nämlich Butter oder sonst ein fettes Oel auf eine *gut* soggende Soole gebracht, nichts weniger als vortheilhafte Folgen bedingt.

Die durch Benutzen von Bier, namentlich eines sauren, zu erreichende schnellere Salzbildung bei schlecht krystalli-

irenden Soolen ist auch noch problematisch; ob hier der Eiweisstoff, oder die Essigsäure des Bieres die Ursache sind, lässt sich ohne Versuche nicht behaupten.

Bei der Erlenrinde, die zu Anfang des Soggens — z. B. zu Königsborn in die Soole kommt, muss der vorhandene Gerbestoff höchst wahrscheinlich die Vortheil bringende Ursache sein, und dieser einen, auf irgend eine Weise bedingten Niederschlag der schädlichen Beimischungen veranlassen.

So wie ein geringer Antheil von Gerbstoff in der Soole unschädlich, ja selbst bisweilen vortheilhaft ist, um so nachtheiliger zeigt er sich aber, wenn er in bedeutender Menge vorkommt, wie solches bei Soolen geschieht, die über frisch bedornte Dornwände gelaufen sind, und welche sehr schwierig zu Salze gehen. —

Nach vorausgegangener Betrachtung der gleich zu Anfang der Siedung möglichst zu beseitigenden Ausscheidung verschiedener fremden, nachtheilig wirkenden Bestandtheile, kehre ich jetzt wieder zu der Art und Weise der Entfernung jener Salze zurück, die wegen ihrer grösseren spec. Schwere auf den Boden niederfallen, und so leichter aus der Pfanne herauszuschaffen sind. Hierhin gehört der kohlensaure Kalk, die kohlensaure Talkerde, vorzüglich aber der am meisten und häufigsten vorkommende schwefelsaure Kalk.

Um deren Ausscheidung möglichst vollständig zu haben, muss gegen Anfang der Krystallisation des Salzes, wo solche besonders in fester Form niederfallen, die Soole stark kochen, damit sich die einzelnen Atome mehr berühren, und das, einen Theil davon etwa noch in Auflösung haltende, Wasser rascher entweicht.

Ehe aber die vollständige Gaare eintritt, muss an ½ Stunde vorher das Feuer geschwächt werden, damit die Soole wieder in Ruhe kommt, der flottirende Gyps u. s. w. zu Boden fällt, und dann leicht durch mehrfaches achtsames Krücken auf dem Pfannenboden hin, namentlich auf der hinteren Hälfte, angezogen und herausgeschafft werden kann.

Die Benutzung von sogenannten Setzpfannen (Fegfässern u. s. w.) ist hierbei nicht ausreichend, und da sie beim Schäumen nur hindern, was vorzüglich da der Fall ist, wo wegen grösserer Breite der Pfannen Schaumlatten benutzt werden, so sind sie ganz überflüssig, und ein sorgfältiges Krücken kann den niedergefallenen Gyps u. s. w. genügend entfernen.

Da, wo die Soole Schlamm und sonstige Unreinigkeiten, ohne schwer auflöslichere Bestandtheile als das Kochsalz, mit sich führt, die unbedeutend schwerer als die gaare Soole sind, und wahrscheinlich von, in den Dornwänden durch den Wind herzugeführten, Kohlenstaub u. dgl. herrühren, muss man denselben wegen Mangel eines Gypsniederschlages u. s. w., ganz ruhig liegen lassen, damit er nur eine möglichst unbedeutende Salzmenge unscheinbar zu machen, Gelegenheit findet.

B. Periode der Ausscheidung des Kochsalzes.

Diese, den wichtigsten Abschnitt des ganzen Siedebetriebes ausmachende Periode beginnt, so wie auf der ganzen Oberfläche der Soole einzelne glänzende quadratische Punkte erscheinen, solche in Verbindnng treten, und als Scheiben zu Boden fallen, welche Zeichen man unter dem Namen „Gaare der Soole" begreift.

Die weitere Behandlung dieser gaaren Soole hängt von der Bestimmung der Grösse der zu erzeugenden Salzkrystalle ab, welches durch die bei der Soole zu unterhaltenden Temperatur erlangt wird. Die dabei vorkommenden Manipulationen u. s. w. gehören in das folgende Kapitel dieses Abschnittes.

So lange als in der, dem Krystallisationsprocesse unterworfenen Soole, das Kochsalz den Hauptbestandtheil ausmacht, geht die Ausscheidung desselben ziemlich gleichförmig vorwärts; so wie aber die mit in der Auflösung enthaltenen leichter auflöslichen Salze des, sie in flüssigem Zustande erhaltenden, Wassers anfangen beraubt zu werden, dann treten die verschiedenen Verwandschaftsverhältnisse

ler einzelnen Salze unter sich und zu dem Wasser in hellem Lichte hervor; die Ausscheidung des Kochsalzes bleibt nicht mehr die alleinige, sondern es beginnt:

C. die Periode der Ausscheidung der leicht auflöslichen Salze.

Je früher diese eintritt, um so viel mehr fremde Bestandtheile finden sich in der Soole, und wirken um so nachtheiliger auf die Güte und Haltbarkeit des Salzes, je abweichender ihr Mischungsverhältniss ist.

Durch das Zusammenmengen der sich so lange als möglich in Anflösung zu halten suchenden Salze der Soolen, so wie durch das Einwirken einer mehr oder weniger hohen Temperatur, werden bedeutende chemische Umänderungen in den quantitativen Verhältnissen der Bestandtheile veranlasst, das Freiwerden von Säuren wird bemerkbar, und wo dieses statt hat, können Austauschungen der einzelnen Basen nicht fehlen. Es ist daher nicht rathsam, die Auskrystallisirung der Soolen auf Rechnnng der zweiten Periode fortzusetzen, sobald die dritte anfängt, da man das wenige noch niederfallende Kochsalz von so vielen andern Bestandtheilen verunreinigt sieht.

Lohnen hingegen die noch in Auflösung befindlichen Salze eine weitere Ausscheidung, dann fordert es das Interesse des Siedebetriebs, auch diese zu gute zu machen, und zu dem Behufe besondere Vorrichtungen zu veranstalten, die man, sobald sie eine gewisse Grösse und Ausdehnung erreichen, mit dem Namen „chemische Fabriken“ bezeichnet, weil hier, je nachdem man die letzte, sogenannte Muttersoole mehr oder weniger vollständig benutzen will, durch Zusetzen anderer Bestandtheile, die Bildung neuer Körper veranlasst werden muss, was in das Gebiet der praktischen Chemie gehört.

Anhang. Eigenschaften gefrorner Soolen.

Ehe ich zur Betrachtung der verschiedenen Siede-Manipulationen selbst übergehe, habe ich hier noch eines Phänomens zu erwähnen, das bei verschiedenen Siedesoolen be-

merkbar wird, sobald sie, bei einem gewissen Grade der Reichhaltigkeit, frieren.

Da sich mir solches bei Besuchen der verschiedenen norddeutschen Salinen am auffallendsten auf den in der Nähe der Saale liegenden Salinen Dürrenberg, Teuditz, Kötschau und Kösen zeigte, so werde ich in solcher Beziehung auch deren Soolen besonders betrachten.

Zu Dürrenberg und Kösen lehren Versuche und zufällige Erfahrungen, dass die Soolen von einem Gehalte von 5,5 Grad (= 15,39 pro Cent) bis zur Sättigung, also alle diejenigen, die vor — 8° R. noch nicht zum Gefrieren kommen, eine Zersetzung erleiden, sobald eine höhere Kälte als solche auf sie einwirken kann; und dass dieses sehr nachtheilige Folgen auf den ganzen Siedeprocess äussert.

Sind die Soolen aber noch nicht von der erwähnten Reichhaltigkeit, so hat das Frieren derselben keinen nachtheiligen Einfluss, wie sich dieses namentlich zu Dürrenberg im Jahre 1804 bestätigte, wo man zu einem Versuch im Grossen 50000 Zober à 1,666 Cubikf. rheinl., unter einer starken Eisdecke hervornahm, und daraus bei der Siedung, ohne Aenderungen in der Krystallisation u. s. w. zu bemerken, ein sehr schönes Salz erhielt.

Ganz anders verhielt es sich aber mit den Soolen zu Kötzschau und Teuditz. Diese zeigen sich bei der ganzen Siedung höchst hartnäckig im Salzausscheiden, und daher kommt es, dass zur Erzeugung ein und desselben Salzkornes, wozu bei dem Soggen zu Kösen 12, zu Dürrenberg 14,6 Stunden nöthig sind, zu Teuditz 68 und zu Kötzschau 105 Stunden verwendet werden.

Wiewohl dieses zum Theil durch das Vorhandensein von Erdharz und sonstigen, aus den nahe liegenden bedeutenden Braunkohlenlagern herbeiziehenden vegetabilischen Bestandtheilen mit veranlasst werden kann, so wirkt doch auch das quantitative Mischungsverhältniss der anderen festen Soffe sehr entschieden darauf, da gefrorne Soolen besser zu Salze gehen als nicht gefrorne, und die Muttersoole

sterer heller und nicht in solchem Grade der Siedung hädlich ist, als die von letzteren.

Die Ursache hiervon liegt in dem, beim Gefrieren ausschieden werdenden schwefelsauren Natron.

Obgleich bis jetzt noch bestimmte Angaben über die antitativen Mischungsverhältnisse solcher, durch das Gefrien eine so bedeutende Aenderung erlitten habenden Soolen hlen, so mögte doch wohl unter Berücksichtigen einiger nalysen der ursprünglichen Quellen-Bestandtheile, dieses interessante, mehrfache nähere Nachforschungen verdiende Phänomen, auf folgende Art erklärt werden können.

Es enthalten nach einer Analyse von Herrmann 6000 Gran chachtsoole

	zu Dürrenberg,	Kötzschau,	Teuditz,	Teuditz
	von 8 p.C.	von 3,1 p.C.	v. 2,1 p.C.	v. 2,2 p.C.
	Gran	Gran	Gran	Gran
, kohlens. Eisenoxydul	0,25	1,00	0,75	0,50
, kohlensaure Kalkerde	3,50	5,50	4,00	3,25
, Erdharz	0,75	0,75	0,50	0,50
, salzsaure Talkerde	5,50	4,25	2,50	3,25
, salzsaures Kali	0,50	0,25	0,25	0,125
, salzsaure Kalkerde	—	—	—	—
, schwefelsaure Talkerde	0,25	0,25	—	eine Spur
, schwefelsaures Kali	0,25	6,25	eine Spur	
, trocknes schwefelsaures Natron	12,50	7,50	8,00	8,00
10, schwefels. Kalkerde	15,00	17,50	10,00	11,00
11, salzsaures Natron	393,50	141,75	80,00	93,88
	432	179	106	120,505

Eine von mir im März 1823 untersuchte Dürrenberger Muttersoole von 1,3121875 spec. Gew. bei 24° R. Temperatur (die bis zu 15° R. abgekühlt, eine bedeutende Menge von Salzen ausschied, als Kochsalz in krystallinischen Körnern, schwefelsaure Talkerde und schwefelsaures Kali in mehr oder weniger deutlichen Krystallen, und dann noch eine spec. Schwere = 1,30625 zeigte) enthielten 100 Gran:

1)	Kochsalz	10,35 Gran
2)	salzsaure Talkerde	8,84 —
3)	salzsaure Kalkerde	6,40 —
4)	schwefelsaures Natron	4,13 —
5)	schwefelsaure Talkerde	3,71 —
6)	schwefelsaures Kali	2,30 —
		35,73 Gran.

Durch die verschiedenen Kräfte der Natur und Mittel der Kunst, die auf die Soolen, so wie sie die Rinde der Erde verlassen haben, einwirken, ist es unausbleiblich, dass sich ihre Bestandtheile und sonstigen Eigenthümlichkeiten einem ununterbrochenen Wechsel unterwerfen müssen, so dass vorhandene Stoffe verschwinden, und neue wieder entstehen. Es dienen also die Angaben der Bestandtheile von Brunnensoolen zu denen der Muttersoolen nur zum ohngefähren Anhalten, und können erst dann den ihnen gebührenden Werth erhalten, wenn man ihre stufenweise Veredlung bis zum Ende der technischen Zugutemachung in bestimmten Verhältnissen ausgedrückt, kennt.

Aehnliche Einwürfe treffen auch die Bestimmungen der Muttersoolen, diese lassen sich jedoch schon eher zur Beurtheilung von Siedesoolen benutzen, indem sie nicht so weit von einander abstehen, als es bei noch zu gradirenden rohen Brunnensoolen der Fall ist.

Betrachtet man hiernach nun das Phänomen, welches sich bei dem Frieren der Dürrenberger Siedesoolen zeigt, und berücksichtigt dabei den Gehalt der Muttersoolen an verschiedenen Salzen, so findet man die salzsaure Talkerde in bedeutender Menge vorhanden, mithin ein Salz, das die Krystallisaton erschwert, sobald es noch zunimmt.

Da die Soole nach Erkältung mehr schwefelsaures Natron liefert als bei gewöhnlicher Temperatur; der schwefelsaure Kalk aber wegen seiner so bedeutenden Schweraufslöslichkeit und grossen Verwandtschaft zur Schwefelsäure keine Zersetzung erleidet, so ist die stattfindende Erscheinung mit Hülfe der schwefelsauren Talkerde zu erklären,

welche bei einer Temperatur unter 0° R., in Vereinigung mit den übrigen in der Soole aufgelösten Salzen eines Theils fortbesteht, anderen Theils aber ihre Bestandtheile austauscht, ihre Schwefelsäure an das Natron abgiebt, welches seine Salzsäure an die frei gewordene Talkerde übergehen lässt, und so es nun bedingt, dass die Soole mehr salzsaure Talkerde und schwefelsaures Natron, dagegen weniger schwefelsaure Talkerde und salzsaures Natron enthält, welche Salze durch erhöhte Temperatur nicht wieder zu ihrer früheren Zusammensetzung gebracht werden können, und mithin die statt findenden Erscheinungen bei der Siedung veranlassen müssen.

Bei den Soolen zu Kötzschau und Teuditz, die von Anfang an in ihren Bestandtheilen von der Dürrenberger abweichen, und also auch fernerhin bis zum Versieden etc. statt findende Abweichungen annehmen lassen, wird die Gegenwart einer grösseren Menge schwefelsauren Kalks und schwefelsauren Natrons im Vergleich der anderen Bestandtheile, die Erscheinung nach dem Gefrieren bedingen, wo das schwefelsaure Natron schon ausgeschieden ist.

Ob hiermit auch Zersetzungen von einigen der anderen Salze in Verbindung stehen, dieses können blos genaue Analysen der einzelnen Soolen ausweisen, was sicher sehr interessante Aufschlüsse geben würde.

So wie diese Untersuchungen von Werth sind, so ist es auch bei denen der Fall, die man im Betreff der Eigenthümlichkeiten der Muttersoolen anzustellen hätte, welche bei Ausscheiden des Kochsalzes aus Soolen, denen man sie von Anfang der Siedung hinzusetzte, vortheilhafte oder schädliche Wirkungen zeigen.

So lange wie hierüber bestimmte Nachrichten fehlen, ist nur Folgendes anzunehmen:

Enthält eine Soole schon eine beträchtliche Menge leicht auflöslicherer Bestandtheile als das Kochsalz, so darf man diese nicht noch durch Hinzuthun von Muttersoole vermehren; findet aber der entgegengesetzte Fall statt, dann kann man die Menge der Muttersoole bis dahin anwachsen lassen,

als man noch mit Vortheil die Siedesoole zu gute macht. Wie gross dieses Quantum ist, lässt sich blos durch Proben und Erfahrungen bestimmen, die jede Siedung selbst zu machen nöthig hat, da auf der einen Saline sämmtliche Muttersoole nach jedem, auf anderen nach dem zweiten, auf noch anderen nach dem dritten etc. Werke ausgeschöpft werden muss.

Cap. II. Technischer Betrieb der Siedung.

Hat der Salinist sämmtliche zur Siedung nöthigen Vorrichtungen getroffen, kennt er seine zu verarbeitende Siedesoole, weiss er die Beschaffenheit des zu benutzenden Brennmaterials und die dabei nöthige Verarbeitung, so fehlt ihm nichts, um nun den Gang des Siede-Prozesses, durch die, dem Salze zu gebende bestimmte Form angedeutet, nach festen Regeln zu ordnen, und so ein, auf wissenschaftliche und praktische Grundsätze gestütztes Ganze, zu Stande zu bringen.

So verschieden die Eigenschaften der Soolen, die Einrichtungen der Siedungs-Anstalten, die Fähigkeiten der, den Siedehaushalt zu leiten habenden, Personen, und der Einfluss anderer, hier mitwirkender Verhältnisse, erscheint, so abweichend ist auch das dadurch bedingte Resultat; jedoch in den meisten Fällen von der Beschaffenheit, dass es dem Sachverständigen die beste Gelegenheit darbietet, hierin den Charakter des ganzen Salinenbetriebs zu durchschauen, und so die Eigenthümlichkeiten des technischen und Finanz-Haushaltes am ersten zu erkennen.

Was die Behandlung des Siedebetriebs angeht, so lässt sich jede, mit Anwendung von Feuer begleitet werdende Manipulation in 3 Perioden zertheilen, und es sind darnach die in jede derselben fallenden Arbeiten genauer zu bestimmen. Die einzelnen Perioden betreffen:

1) Beschicken der Feuerung, Einlass der Soole.

2) Stören — vom Einlass bis zur Gaare der Soole. —

3) Soggen — von eingetretner Gaare bis zur Ausscheidung der leicht auflöslicheren Salze

A. Beschicken der Feuerung, Einlass der Soole.

Die in dieser Periode vorkommenden Arbeiten lassen sich, je nachdem sie früh oder spät eintreten, in einzelne Unterabtheilungen bringen, und sind, so wie sie bei Benutzung grosser Siedepfannen erscheinen:

I. Arbeiten bei dem Beschicken.

1) Der die Luft zur Rostfläche herbeiführende Kanal muss von aller Asche, jeder möglichen Art Schutt gänzlich frei sein, und durch die vorhandenen Thüren und Schieber nach Erforderniss verschlossen werden können.

2) Die Roststäbe müssen die, der Beschaffenheit des Brennmaterials entsprechende Lage haben, ihre Oberflächen eine Ebene bilden, an den Enden weder fest gekeilt noch eingemauert sein, so dass sie sich in der Hitze ungehindert ausdehnen können; ist dieses nicht beachtet, so werden sie krumm, und das Feuer leidet nachtheilige Störungen, indem die Luft durch die stellenweise zu weiten Fugen ungleichartig herzu strömt, den vortheilhaften egalen Brand unterbricht, und so einen bedeutenderen Brennmaterialienbedarf veranlasst.

3) Die den Rostfugen zu gebende Weite richtet sich stets nach der Zerstörbarkeit des Feuerwerks und der Verschiedenheit der Witterung; bei windstillem und warmen Wetter im Sommer sind die Stäbe verhältnissmässig weiter von einander zu legen, als bei stürmischer und kalter Luft im Winter, wo an und für sich schon ein viel rascherer Absatz von Wind nach dem Feuer hin statt haben kann.

4) Eine besondere Aufmerksamkeit ist darauf zu verwenden, zu Anfang eines jeden neuen Werks, und wenn es sonst der Betrieb erheischt, Schlacken, Salzsinter und sonstige, auf dem Roste liegende, Unreinlichkeiten, zu entfernen, die freie Lage der Roststäbe an ihren Enden zu unterhalten, und Ungleichheiten in der Rost-Oberfläche selbst, durch Einlegen gerader Roststäbe zu beseitigen.

5) Die Zugmauern unter der Pfanne sind, bei etwaiger Beschädigung, einer Reparatur zu unterwerfen, so wie jede

mögliche Art von Unrath aus den Zügen zu schaffen, damit die, für solche festgesetzte vortheilhafte Höhe und Weite, nicht beeinträchtigt wird.

6) Die Stellen, wo der Pfannen-Boden oder Bord nicht an die Heerdmauer oder die etwaigen Ansetzesteine schliesst, müssen verstrichen werden, damit der Zug des Feuers nicht gestört wird, oder ein Austreten des Rauchs in den Pfannenraum entsteht.

7) Zu der festgesetzten Zeit muss das Muttersoolen-Ausschöpfen statt finden.

8) Vor Anfang eines jeden neuen Siedewerks muss aufs allergenauste nachgesehen werden, ob sich in der Pfanne nicht irgendwo eine schadhafte Stelle befindet etc., was hauptsächlich da nöthig ist, wo das Lossprengen von Pfannenstein ein anhaltendes Klopfen in der Pfanne veranlasste.

II. Arbeiten bei dem Feuermachen.

1) Sobald die unter *I.* erwähnten Arbeiten beseitigt sind, werden leicht entzündliche Brennmaterialien, Stroh, Späne, klein gehauenes Holz etc., auf dem Roste ausgebreitet, damit ein freier Luftzug bleibt; oben auf legt man einige Stücke von dem zu benutzenden Feuerwerke, und zündet das Ganze von unten aus dem Windfange, oder vorn von dem Schürloche her, an.

2) Wenn die zu gleicher Zeit einzulaufen anfangende Soole über den Pfannenboden spiegelt, werden die Schieber völlig aufgezogen, damit das Feuer rasch in eine gleiche Gluth gelangt.

3) Der Windfang wird nach der Stärke des Luftzuges geöffnet oder verschlossen; und es ist dieses Reguliren des Zuges beständig in das Auge zu fassen, so dass es dem Gange der Siedung völlig entspricht.

B. Stör-Prozess.

Während dass dieser statt findet, muss ohne Unterbrechung auf sehr viele Dinge geachtet werden, indem solcher

die Grundlage des Gelingens einer vortheilhaften Siedung in jeder Hinsicht ausmacht.

1) Das Feuer muss anhaltend lebhaft, hell, mit möglichst weisser und dabei *durchgehends gleich starker* Flamme brennen. Bei einem zu starken Abbrand des Feuers kühlt sich der Heerd, die Pfanne nebst der Soole ab, und die so nöthige durchgreifende Stärke des Feuers ist nur mit bedeutendem Nachtheil, durch einen übermässigen Brennmaterial-Aufwand, wieder hervorzubringen. Will man dieses nun auf ein Mal durch ein starkes Feuer ersetzen, wobei man den ganzen Heerd vollstopft, so gewährt solches gleichen Schaden, und das Feuer kann zu ersticken drohen, (wie es sich an der rothen Flamme und dem vielen schwarzen Rauch, der aus den Schornsteinen zieht, deutlich erkennen lässt.)

Bei diesem regellosen Brande kann keine vortheilhafte Stichflamme an den Pfannenboden schlagen, sondern es zieht die mit Rauch erfüllte Flamme minder kräftig durch die Heerd-Kanäle entlang.

2) Um dem Feuer nicht zu schaden, muss der Rost immer gleichartig mit Brennmaterial gedeckt sein, damit einzelne Rostfugen die Luft nicht stärker als andere hindurchlassen. — Eine accurate und sich anhaltend gleich bleibende Führung des Feuers beweiset am besten die Tauglichkeit eines guten Sieders, und ein solcher ist es am ersten fähig, eine zweckmässige Anordnung in vortheilhaftem Lichte darzustellen, da seinen Händen die Verwendung des kostbaren Brennmaterials anvertraut wird. —

3) Das Feuer muss bei angemessenem Zuge erhalten werden.

Solches findet statt, wenn die Flamme mit ihrer Spitze lebhaft den Pfannenboden bestreicht, wobei sie zugleich nach dem Heerde hin eine Biegung wahrnehmen lässt, die ungefähr 6″ von der senkrecht aufsteigenden Linie abweicht. Hat die Flamme eine schiefere Richtung, so geht es zu flüchtig, und es vermindert sich seine Kraft zu sehr auf dem Hauptwirkungspunkte. Steigt die Flamme gerade auf, oder legt sie sich wohl gar gegen das Schürloch zurück, so wird das Aufwallen der Soole zu sehr aus der Pfannen-

mitte nach dem Rückbord gebracht, und es sind diese Un-regelmässigkeiten durch eine passende Verstärkung des Luft-zuges möglichst rasch zu entfernen, wobei jedoch stets die unteren und oberen Schieber gleichartige Stellungen haben müssen, um in den Trockenkammern eine, dem Salztrocknen entsprechende, Wärme, zu unterhalten.

Findet bei lebhaftem Feuer kein gehöriges Kochen der Soole statt, so muss der Zug etwas vermindert werden.

Ziehet die Rauchmasse nicht rasch ab, obgleich die Schieber etc. angemessen geöffnet sind, so muss man in den Wärmkanälen ein Flackerfeuer anzünden.

— Da, wo Strahlenheerde sind, sucht man diese Fehler etc. mit Hülfe der Deckschieber an den Seiten entlang zu entfernen. —

4) Um die Entwicklung der Dämpfe zu beschleunigen, ein rascheres Zubrennen neuer oder reparirter Pfannen zu bedingen, die Ausscheidung der fremdartigen Soolbestandtheile zu erleichtern, und so für den Soggprozess eine reinere Soole zu erlangen, gewährt eine gleichartige Lebhaftigkeit des Störens den meisten Vortheil.

5) Vor Eintritt der Gaare ist eine gute halbe Stunde lang, die allmählige Abnahme des Feuers anzuwenden, damit die Soole bei Anfang des Soggens keine allzu starke Erhitzung mehr zeigt, und durch die damit verbundne rasche Salzbildung der anzukrückende Gyps nicht von zu vielem Krücksalz gedeckt wird.

Feuert man bis zum vollständigen Eintritt der Sogg-Periode so wie während des Haupt-Störens, so wird auch der Niederschlag von schwer auflöslicheren Sool-Bestandtheilen sehr erschwert, und bei der Krystallisation des Salzes verkennt man dann selten einen ungünstigen Einfluss desselben.

6) Während des starken Kochens der Soole bildet sich bald mehr bald weniger Schaum, der, sobald er eine angemessene Consistenz erlangt hat, von beiden Seiten der Pfanne mit Schaumlöffeln, besser aber mit Schaumlatten, so lange

sorgsam abgezogen werden muss, bis die Soole vollständig helle erscheint.

7) Der sich als Gyps zu Boden setzende Schlamm muss gleich bei Eintritt der Gaare aus der Pfanne geschafft werden, weshalb die vorhandenen Sieder gleichzeitig diese Arbeit zu unternehmen, und bei gehöriger Pfannenbreite Krükken mit Stielen von 3 verschiedenen Längen zu benutzen haben. Beachten die Arbeiter die, diesem Geschäfte entsprechenden, Genauigkeiten, und setzen das Krücken so lange fort, bis sie blos reines Salz aus der Soole ziehen, so entsteht weniger Pfannenstein und die Siedung liefert reinere Fabrikate. — Da, wo die Soole wenig oder gar keine schwer auflösliche Salze mit zum Siedeprozess bringt, findet das Schlammkrücken keine Anwendung, wie z. B. zu Sassendorf, Nauheim etc.

Ehe ich zur Mittheilung der, bei dem Sogg-Prozess vorkommenden, Arbeiten übergehe, habe ich noch von den, dem Stören mit und ohne Nachschlagen der Soole, zugestanden werdenden Vortheilen und Nachtheilen, einiges anzuführen:

(Stör-Prozess mit und ohne Sool-Nachschlagen.)

Wird der Siede-Prozess mit Sool-Nachschlagen betrieben, so hat solches den Vortheil, die öftere, stets für den Verbrand nachtheilig wirkende Veränderung des Stör- und Sogg-Feuers vermindern zu können; weil eine Soolmasse, die beim einmaligen Einlassen, z. B. in 4 Werken bearbeitet, also eine 4malige Aenderung des Stör- und Soggfeuers erfordert, beim Nachschlagen wohl schon in 2 Werken, also nur mit 2maliger Feuerveränderung, verarbeitet wird. Dass dieses letztere besser ist, haben mehrfach darüber angestellte Versuche zu Schönebeck entschieden. Hingegen erwiedern die, für das einmalige Sooleinfliessen stimmenden Salinisten, dass bei dieser Betriebsart da, wo sich erdige Theile bei der Siedung ausscheiden, die Reinigung der Soole besser zu erlangen wäre, und ein geringerer Salz-Verlust veranlasst würde, weil die Bildung des Salzes und der Nieder-

schlag der fremden Theile nicht so oft zusammentreffen könne, und es daher sehr leicht möglich sei, dass die Soole etwas zu gaar werde, ehe wieder nachgeschlagen würde, und dann jedesmal Salz mit unter den Schlamm fiele.

Was diesen Einwurf betrifft, so kann man ihm sehr leicht auslenken, sobald man nur das Schlammziehen nicht zu kurz vor dem Nachschlagen besorgt; sicher ist es aber am besten, wenn das Einfliessen der Soole nach und nach, und dabei ganz langsam geschieht, so dass durch die Verdampfung eher keine gaare Soole und so auch keine Haupt-Ausscheidung von erdigen Bestandtheilen erscheinen kann, bis dass das festgesetzte zu verarbeitende Soolquantum in der Pfanne steht.

Am bestimmtesten muss sich da der Unterschied des Effekts des Siedebetriebes zeigen, wo man grobkörniges Salz siedet, und deshalb eine viel abweichendere Temperatur während des Störens und Soggens unterhalten werden muss, als bei feinkörniger Salzfabrikation.

Ferner wird diese Differenz noch in höherem Grade dadurch vermehrt, wenn man minder reichhaltige Soolen versiedet.

Aus dieser und der, oben, bei Bestimmen der Effekts-Unterschiede tiefer und nicht tiefer Pfannen, geführten Betrachtung, scheint „ein allmähliges Soolnachschlagen, bis zur „festgesetzten Höhe der gaaren Soole in der Pfanne, über-„all am vortheilhaftesten zu sein, und dieses wieder vorzüg-„lich bei einer grobkörnigen Salzfabrikation, und gering-„haltigen Siedesoole."

C. *Soggeprocess.*

Die beiden vorhergehenden Perioden des Siedebetriebes erleiden keine Abweichung, es mag die Fabrikationsart des Salzes auch beschaffen sein, wie sie will; dagegen unterscheidet sich der Soggeprocess mehr oder weniger, je nachdem das dem Salze zu gebende bestimmte Korn in seiner Grösse von einander abweicht, und dabei die Beschaffenheit der zu verkrystallisirenden Soole etwa Hindernisse in den Weg legt.

Zur besseren Uebersicht dieser Ungleichheiten gehe ich die üblichen Methoden einzeln durch:

a) bei feinkörniger Salzfabrikation.

Wenn die Soole den Punkt der Sättigung erlangt hat, wird die Pfanne, nach der Sprache der Sieder, zum Soggen gestellt, und dabei

1) Das Feuer, welches schon bereits vor der Gaare geschwächt wurde, so weit gemindert, dass die Soole in der Pfanne nicht mehr kocht, sondern nur in einem schwachen Aufwallen bleibt.

2) Hiermit übereinstimmmend werden die Zugregulatoren so weit zugestellt, dass nur so viel Luft ein- und abziehen kann, als zum lebhaften Brand des erforderlichen Feuers nöthig ist. Da letzteres aber nicht mehr die ganze Rostfläche decken kann, so wird ein Stück Blech auf das Vordertheil des Rostes, zum Abwehren des Eindranges von kalter Luft, gelegt.

Die Fläche des, durch diese Bedeckung gebildeten todten Rostes beträgt nach grösserer oder geringerer Güte des Brennmaterials $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$ von der ganzen Rostfläche.

3) Wie bei dem Stören, so ist auch bei dem Soggen stets auf ein gleichförmiges Feuer zu sehen, das bei einem etwa zu weit vorgeschrittenen Abbrennen hier noch einen ganz besonderen Nachtheil bedingt, nämlich eine ungünstige Verschiedenheit in der, dem bestimmten Salzkorne angemessenen, Sooltemperatur. Wird diese mehr erhöht, als nöthig ist, so kann auch ein, der Güte des Salzes gefährlich werdendes, Vereinigen der Ausscheidung von zerfliessbaren Bestandtheilen mit derjenigen des Kochsalzes statt finden, und es entsteht ein nicht trocken bleibendes Salz.

Die Sieder müssen desshalb beständig und während aller in dieser Periode vorkommender Beschäftigungen bei der Pfanne u. s. w. auf das Unterhalten eines guten Soggefeuers sehen.

4) Bemerkt man eine dünne, zähe Haut auf der Sooloberfläche, die sich niedersenken will, so spritzt man sie mit

Hülfe einer kleinen Schaufel nieder, und entfernt so die durch dergleichen Decken bedingt werdende Störung der Dampfbildung.

Da, wo die Soole Erdharztheile, so wie Extractiv- oder Gerbestoff mit zur Siedung bringt, hat man mit der sogenannten Fetthaut bei weitem mehr zu thun, als an anderen Orten, wo dieses nicht der Fall ist. Am schlimmsten wirkt das Erdharz bei scharfem Soggen, wo es sich bei grösserer Hitze in sehr flüssiger Gestalt über der ganzen Soole verbreitet, und jede Stelle sogleich wieder überzieht, wenn man die Haut niedergedrückt hat; minder bemerkt man dieses, wenn bei dem Soggen die Temperatur niedriger gehalten wird, und so das Harz eine mindere Flüssigkeit erlangt.

— Auf diese Art wird z. B. zu Kötzschau und Teuditz, wo die Soolen sehr schwer zu Salz gehen, der bessere Gang der Siedung bei langsamen Soggen zu erklären sein, so wie vielleicht auch auf anderen Salinen, wo beim Soggen eine sogenannte Fetthaut auf der Sooloberfläche erscheint, und Erdharz in derselben vorkommt. —

5) Der während des Soggens sich bildende Schaum muss vorsichtig abgenommen werden, damit er nicht mit dem Salz zu Boden fällt, dasselbe schmutzig macht, und Anlass zum nachherigen Erschweren seiner bleibenden Trokkenheit giebt.

6) Wegen der zu Anfange des Soggens vorhandenen starken Hitze der Soole, so wie wegen der Fortdauer derselben nächst dem Roste, muss das Salz häufig aus der Pfannenmitte nach den Borden angezogen werden; geschicht dieses nicht, so brennt es leicht auf und giebt dem Pfannenstein eine nachtheilige Stärke, die sowohl den Siedeverlust vermehrt, als auch das Blech über dem Feuer trokken lässt werden, und so die Dauer der Pfanne sehr gefährdet.

7) Bei dem Soggen werden folgende Temperaturen zu unterhalten gesucht, wenn nicht etwa individuelle Beschaffenheiten der Soolen Aenderungen bedingen:

a) bei 30′ — 50′ langen Pfannen 60° — 80° R., welche gegen das Ende des Werks in dem hinteren Pfannentheile auf 50° — 40° sinken.

b) in kürzeren Pfannen 70° — 80° R.

8) So wie einige Zoll Salz in der Pfanne liegen, so wird das Ausschlagen desselben angefangen, und zwar entweder:

a) in Spitzkörbe oder ähnliche Gefässe der Art, die so lange über der Pfanne oder über besonderen Laufrinnen in dem Pfannenraume stehen bleiben, bis unten keine Soole mehr ausrinnt; oder

b) hinter besonders dazu vorgerichteten, an dem unteren Vierspann des Schwadenfanges befestigten, Salzladen, wobei aber stets die Fuge zwischen dem Laden und Schwadenfange offen erhalten werden muss, so dass sämmtliche Feuchtigkeit aus der darüber zu liegen kommenden Salzmasse in die Pfanne zurückfliesst, und später nicht mit in die Trockenkammer getragen wird.

9) Nach erneuertem Ausscheiden einer angemessenen Salzmenge findet auf gleiche Weise wie früher ein zweiter u. s. w. Ausschlag derselben statt.

11) Ist die Aussoggung der Soole so weit vorgeschritten, dass der Boden nur noch schwach bedeckt erscheint, so muss da, wo man die Muttersoole nicht nach jedem Werk ausschöpft, frische Soole eingelassen werden.

Befindet sich in der Pfanne aber eine schadhafte Stelle, wird die Muttersoole nach jedem Werk ausgeschöpft, oder ist das Werk beendigt, auf welches ein Entfernen der Muttersoole statt findet, so muss das Ausgiessen derselben geschehen, und zwar durch Rinnen nach einem besonderen Reservoir, oder nach sogenannten Beipfannen, worin sich das noch vorhandene wenige Kochsalz ausscheidet.

Beobachtet man jedoch diese Vorsicht nicht, so wird der noch entstehende kleine Niederschlag von Kochsalz eine Menge von den mehr erwähnten zerfliessbaren Salzen aufnehmen, die in der noch übrigen Lauge ausgelöst sind; und dadurch eine grosse Menge gutes und trocknes Kochsalz verdorben werden.

b) bei feinkörniger Salzfabrikation.

Der Unterschied des Soggens bei dieser Fabrikationsart gegen die vorhergehende besteht darin, eine geringere Temperatur bis zu Ende des Werks, und mithin ein, diesen Umständen völlig entsprechendes, schwächeres Feuer zu unterhalten.

Bei der Krystallisation eines gewöhnlich grobkörnigen Salzes wird die Temperatur der Soole zwischen 55 — 65° gehalten; soll das Korn eine grössere Stärke und Festigkeit empfangen, so mindert sich die Temperatur auf 55 bis 50° R. und öfterer noch mehr, bis zu 45° u. s. w., wenn die Soole nicht von der Art ist, dass sich leicht ein grobes Salz daraus sieden lässt.

Nähert sich das Korn des Salzes mehr einer mittleren Stärke, vielleicht selbst dem Feinkörnigen, so erhöhet man die Temperatur, so lange, als es die Umstände erlauben; so wie man auch ausserdem in der Bestimmung dieser Betriebsangaben sehr viel auf alle Eigenthümlichkeiten der Soolen zu achten hat; um durchgehends ein gutes Siede-Resultat zu erlangen.

Ausser dem, in der Sogge-Temperatur der Soole bestehenden Unterschiede beider Methoden, ändern sich folgende Betriebsgrundsätze gegen die bei der feinkörnigen Salzfabrikation vorhandene, ab:

1) Man muss sich bestreben, möglichst schnell nach eingetretener Gaare, in der Soole die am vortheilhaftesten gefundene Temperatur zu erlangen, damit kein feinkörnigeres Salz, als man wünscht, entsteht, und in der kürzesten Zeit die ganze Oberfläche der Soole von einzelnen, verschieden grossen Krystallen bedeckt wird.

2) Die Unterhaltung dieser verschiedenen Krystallengrösse ist durch eine zweckmässige Feuerstärke und die Stellung der Schieber zu erreichen, und es kommt auf sie das Gelingen eines guten Soggens an, so wie der Sieder auch hierin am besten seine Achtsamkeit beweisen kann.

3) Die Oberfläche der Soole muss vor jeder möglichen Beunruhigung geschützt werden, sowohl vor Zug als auch vor Erschütterungen jeder Art. Es sind aus diesem Grunde

Fenster und Thüren in dem Pfannenraume, so wie die etwa vorhandenen Laden an dem Schwadenfange, geschlossen zu halten.

4) Bemerkt man ein Zusammenziehen der Salzkrystalle auf der Sooloberfläche, was hauptsächlich durch Zugluft entsteht, so muss man diese Scheiben behutsam mit einer Krücke u. s. w. niederdrücken, oder in einzelne Stücke zertheilen, damit sie von selbst zu Boden fallen.

Diese Salzkrusten aber durch Spritzen mittelst der Krücken zu entfernen, ist nicht anwendbar, indem man dadurch die ganze Sooloberfläche mehr oder weniger beunruhiget, und leicht Schaum entsteht, durch dessen nothwendiges Abschöpfen die Störung noch ausgedehnter wird.

5) Zeigt sich das niedergefallene Salz oberhalb der Sooloberfläche, so drückt man es so lange unter dieselbe wieder zurück, als es geht, damit solches so lange als möglich in der Soole bleibt, und die dünnen trichterförmigen Krystalle, durch Ansetzen neuer Salzatome aus der warmen Soole, fester und stärker werden.

6) Was das Ausziehen des Salzes oberhalb dem Roste betrifft, so kommt solches eher nicht vor, als bis die ganze Pfanne mit Salz gedeckt ist, wo dann auch Salzkrystalle nach dem Feuer zu niederfallen; früher ist es fast der Erwähnung nicht werth, da die Wärme alle etwa niederfallen wollende Krystalle nach dem hinteren Pfannentheile zu treibt.

7) Ist der Soolspiegel in der Pfanne durch niedergefallenes Salz fast gänzlich verschwunden, so beginnt man das Salzanziehen nach den beiden Längenborden, wo solches möglichst hoch heraufgekrückt wird, damit die, sich nicht als festes Salz ansetzenden, aufgelösten Salztheile abfliessen, und die noch vorhandene Soole die grösstmöglichste frische Oberfläche zur Bildung neuer Krystalle erhält.

8) Hat das angezogene Salz seine Nässe verloren, so schöpft man es in Körbe, Horden u. s. w., je nachdem es die vorhandene Trocknungsart fodert, und trägt es alsbald in die Trocknung.

Das noch unten liegende nasse, und das von neuem gegen die Mitte der Pfanne hin niederfallende Salz wird jetzt angezogen, und nach statt gefundener Absonderung der anhängenden Soole, so wie der erste Anzug, ausgeschöpft.

Auf diese Art wird das Salzanziehen, Salzausschöpfen, die Bildung einer neuen reinen Sooloberfläche so lange fortgesetzt, als es die Beschaffenheit der Muttersoole erlaubt, die auch hier so, wie bei der feinkörnigen Salzfabrikation, behandelt werden muss.

Nach beendigter Betrachtung des technischen Siedebetriebes in ein und derselben Pfanne, vom Einlass der Soole an bis zum Ausschöpfen der Muttersoole, ist nun noch der Siedeprocess in verschiedenen Pfannen, und dann das Zugutemachen der Muttersoole durchzugehen, um die diesem Abschnitte gebührende Vollständigkeit möglichst zu erreichen.

(*I. Siedung in Stör- und Soggpfannen.*)

Diese vor mehreren Jahren besonders in Aufnahme gewesene Siedungsart hat sich in den neueren Zeiten, bei Einführen grösserer Pfannen wieder sehr verloren, und man findet sie jetzt nur noch hauptsächlich auf süddeutschen Salinen.

Der ihr eigenthümliche Charakter besteht in Folgendem:

1) In ein und demselben, oder in zwei ganz dicht an einander stossenden Gebäuden befinden sich die zu dem Betriebe der einzelnen Siedeperioden dienenden Pfannen, die mit dem Namen, *Stör- und Soggpfannen* bezeichnet werden, je nachdem ihre Bestimmung ist.

2) In die Störpfanne wird die rohe Siedesoole eingelassen, und dabei die bis zur eintretenden Gaare nöthige Behandlung beobachtet.

Sobald das bestimmte Quantum gaare Soole aus der ein oder mehrere Male eingelassenen Siedesoole dargestellt und von allem Schaum völlig gereinigt ist, wird sie durch eine Seiten- oder Bodenöffnung durch Rinnen oder in eisernen Röhren nach der Soggpfanne übergeleitet, und dieses

so lange fortgesetzt, bis der aus der Soole etwa niedergefallene Schlamm nur noch allein, begleitet von einem geringen Niederschlag von Salz, auf dem Boden liegt.

3) Die übergeleitete gaare Soole wird in der Soggpfanne in einer solchen Temperatur erhalten, wie es das bestimmte Korn des Salzes verlangt, und dabei ausserdem so verfahren, wie bei der gewöhnlichen Siedung. In Betreff des, durch diese Siedungsart auf den Siedebetrieb bedingt werdenden Einflusses, so wie der damit verbundenen Vortheile und Nachtheile habe ich hier Folgendes zu erwähnen:

1) Da, wo sich bei dem Stöhren viele Unreinigkeiten aus der Soole ausscheiden, ist man durch diese Siedungsart in den Stand gesetzt, die gaare Soole in möglichster Reinheit dem Soggeprocess zu überliefern.

2) Wo der Unterschied der, beim Stören und Soggen in der Soolmasse zu unterhaltenden Temperatur bedeutend ist; also da, wo grobkörniges Salz fabricirt wird, kann man bei der Siedung in getrennten Pfannen jeder Feuerung durchgehends die Einrichtung geben, wie sie sich am besten für den, durch solche zu erhaltenden verschiedenen Hitzgrad passte.

Durch Beachten dieses Punktes kann die in Rede stehende Siedungsart am meisten Vortheil gewähren; übrigens aber doch nur immer da, wo grobkörniges Salz gesotten wird, denn bei der entgegengesetzten Fabrikation sind die Unterschiede der Sooltemperaturen minder bedeutend, und gestatten also auch weniger Aenderungen im Feuerbau.

Die Erreichung dieser genannten Vortheile wird aber von verschiedenen andern Dingen erschwert oder wohl ganz vereitelt:

1) Fordert die Anlage weit mehr Raum und wird durch das Vorhandensein der verschiedenen Pfannen ausgedehnter und kostspieliger.

2) Kann dabei von der vortheilhaften Benutzung grosser Siedepfannen keine Anwendung gemacht werden, da sonst die zu verarbeitenden und hin und her zu transportirenden Soolmassen zu bedeutend werden, das richtige Flächenver-

hältniss zwischen den Stör- und den Soggepfannen nicht mehr in dem Grade erreicht werden kann, wie bei kleineren Pfannen, um nicht gar zu weitläuftige Anlagen zu bedingen.

3) Die Soggepfannen in getrennten Gebäuden anzulegen, ist wegen der dadurch veranlasst werdenden weiteren Leitung der gaaren Soole nicht passend, indem sonst zu viel Wärme verloren geht, und ein grösserer Brennmaterialienaufwand entstehen muss.

4) Da, wo feinkörniges Salz gesotten wird, und das Soggen grössere Wärme erfordert, erhöht sich der Siedeverlust durch Aufbrennen einer grösseren Salzmenge, was bei der einfachen Siedung nicht in dem Grade geschieht, weil das festgebrannte Salz von der Siedesoole des nächsten Werks wieder zum Theil aufgelöst wird.

Aus den hier erwähnten Schwierigkeiten, die bei einer Benutzung getrennter Stör- und Soggpfannen entstehen, wenn man ihnen zugleich die Vortheile zu eigen machen will, die sich durch Anwenden grosser Siedepfannen erreichen lassen, geht hervor, dass sie stets nur eine beschränkte Benutzung behalten werden, und diese in desto grösserem Grade, je mehr man die Einrichtungen des Feuerbaues u. s. w. bei grossen Siedepfannen vervollkommnet.

(*II. Siedung in sogenannten Beipfannen.*)

Da in den vorhergehenden einzelnen Abtheilungen dieses Abschnittes schon erwähnt wurde, dass es für die Güte des Kochsalzes vortheilhaft, so wie für die gehörige Benutzung der Siedepfannen zweckmässig sei die Muttersoole in besonderen, sogenannten Beipfannen, völlig auszusoggen, sobald ihre Beschaffenheit die Erzeugung eines guten Salzes nicht mehr gestattet; so ist hier nur noch anzuführen, dass die Grösse dieser Beipfannen nach der Menge der auszuschöpfenden Muttersoole bestimmt werden muss, wobei solche aber nicht höher als höchstens 9″ hoch über dem Pfannenboden stehen darf, um die Abdunstungsfläche, im Vergleich der geringeren Verdunstungsfähigkeit der Soole, nicht

allzu sehr zu beengen, und somit längere Zeit zur Vollendung des Siedeprozesses zu bedürfen.

Was die Ausscheidung des Kochsalzes selbst angeht, so findet solche zuerst statt, und zwar am besten bei einer Temperatur von 25° — 35° R., wo die anderen Salze Anfangs noch aufgelöst bleiben.

Zur Erreichung dieser Temperatur giebt die Anlage einer solchen Pfanne hinter der Haupt-Pfanne die schicklichste Gelegenheit.

Bei dem auf diese Art veranlassten Soggen der Muttersoole müssen, so wie bei der gewöhnlichen Siedung, das beständige Reinhalten der Sooloberfläche etc. gewahrt und das Soggen selbst nur so lange fortgesetzt werden, bis die Ausscheidung der fremden leicht auflöslicheren Salze sichtbar wird, die das völlige Entfernen der Muttersoole aus der Siedeanstalt, nach beendigtem Ausziehen des niedergefallenen Kochsalzes bedingt.

Anhang. Die Benutzung von Würm-Pfannen betreffend. —

Durch die Beobachtung des auffallenden Hitzgrades der Luft- und Rauchmasse, *) welche aus den Heerden unter den früher allgemein üblichen kleinen Siedepfannen nach den Trocknungsanstalten oder unmittelbar in die Schornsteine zog, fand man sich höchst wahrscheinlich zur Anlage sog. Wärmpfannen besonders veranlasst, in die man die kalte Siedesoole leitete, und nach vorgenommener Erwärmung durch die erwähnte heisse Luft- und Rauchmasse, von dem Heerde der Hauptpfanne aus, in solche zum Störprozesse überführte.

*) Nach angestellten Beobachtungen im Winter 1825 und 1826 fand ich nach zwölfstündigem Stören 160′ von dem Roste (unter einer Pfanne von 380 Quadr. Fuss Bodenfläche) entfernt, die Temperatur des Rauchs noch 74° — 80° R. warm; bis zu der angeführten Stelle durchzog er 70′ Circulation unter der Pfanne, 65′ eiserne Wärmeröhren von 18″ Weite und 25′ Schornstein. — Die Temperatur der Luft betrug damals = — 2,5 bis — 4° R.

Diese Vorrichtungen findet man nur noch sehr s und wo sie sind, können sie nur bei vorhandner Unvoll digkeit der Hauptsiedungsanstalt und gleichzeitiger Woh heit des zu verwendenden Brennmaterials einen etw Vortheil zu gewähren scheinen.

Da aber, wo man die Benutzung des, aus irgend e Feuerungsmaterial zu ziehenden, Wärmestoffs mit möglic Sorgfalt betreibt, kann eine Wärmpfanne nicht nutzba scheinen, weil schon die Hauptpfanne die Einrichtung das Aeusserste zu leisten, und die Wärme ohne Zersp rung auf einer Stelle wirkt.

Es ist daher eine Wärmpfanne blos bei kleineren I nen zu gebrauchen; berücksichtigt man in diesem Falle die dadurch entstehenden Kosten, so wird es stets raths sein, diese zur Vergrösserung der Hauptpfanne zu ver den, und ohne die ganze Anstalt weitläuftig zu machen, auf dem kürzesten Wege den verlangten grössten N zu erzielen.

Ganz denselben Einwurf erleiden die versuchsweis einigen Orten angewendeten hölzernen Wärmpfannen, der heisse Luft- und Rauch-Strom von der Hauptpfanne durch eiserne Röhren oder Kanäle von Blech, durch eingelassene kalte Soole geleitet wurde, und dieselb auf einen gewissen Grad erwärmen musste.

Diese, durch die Anlage von Röhren etc. kostspi so wie an und für sich weitläuftige Anstalt, konnte von ner Dauer sein. Man hatte unter andern zu Schöne und Nauheim Versuche damit angestellt, und zwar in Jahren 1810, 1811 etc., die aber, ohngeachtet der damali weniger vortheilhaften, Siedungsanstalten, nicht das er tete günstige Resultat gaben.

Aus diesen nach und nach angeführten Wirkungen verschiedenen Anstalten geht hervor, dass, nach den ge wärtigen Erfahrungen, der geringste Brennmaterialienb vorzugsweise bei Anwenden grosser Siedepfannen mög

wird, wo mit Hülfe von gut eingerichteten Heerden die wenigste Wärmezersplitterung statt findet.

Die in den letzten Jahren in verschiedenen Journalen bekannt gemachten Vorrichtungen von Siedungsanstalten, wo man durch Hülfe von Dampf die Bildung des Salzes beabsichtigt, sind noch zu neu und zu wenig mit den bestehenden *besten* Anlagen gewöhnlicher Art verglichen, um ein entschiedenes Urtheil darüber schon fällen zu können.

Auf jeden Fall wird einer allgemeinen Einführung dieser, so wie einiger anderen Erneuerungen, die Verschiedenheit der Siedesoolen und die Stärke der Salzkrystalle, beachtenswerthe Schwierigkeiten in den Weg legen.

Schluss - Worte.

Werfen wir nun einen Blick auf die hier folgende tabellarische Vergleichung der Siedungs-Anstalten von 35 deutschen Salinen, so finden wir überall Verschiedenheiten, und dabei eine noch wenig allgemeine Anwendung dessen, was möglichst vortheilhafte Vorrichtungen gewähren können.

In Bezug der daselbst statt findenden Angaben erlaube ich mir nachstehende Bemerkungen zu machen:

1) Sämmtliche Maass-Angaben beziehen sich auf den Cassel. Werkfuss zu 127,5358 Par. Linien des pied de roi.

2) Die Gewichts-Bestimmungen haben das Cölln. Centner- und Pfund-Gewicht zur Grundlage.

3) Der Gehalt der Siedesoole ist nach der, auf den niedersächsisch-thüringischen Salinen gebräuchlichen Grädigkeit angegeben, welche zeigt, wie viel Theile Wasser sich bei einem gleichen Gewichtstheile der aufgelösten rohen Soolensalze befinden. (Hiernach wurde dann die Bestimmung des *Procent's,* und der *Pfündigkeit* pro Cubicfuss Siedesoole berechnet.)

4) Der tabellarischen Zusammenstellung durchgehends eine fest gegründete Richtigkeit zu verschaffen, war mir, ob ich ich die einzelnen Werke selbst nach und nach besuchte, und das grösstentheils unter sehr günstigen Verhältnissen,

nicht möglich; was durch die so ausserordentlich abwei-
chende Betriebsbeschaffenheit derselben, veranlasst wurd
Auf den unter königlich preussischer Special-Administratio
stehenden Salinen und einigen wenigen unter anderen Ve
waltungsbehörden, erfreute ich mich der Erlangung rec
gründlicher Betriebsnachrichten; dagegen war es auf d
Mehrzahl der übrigen mit nicht geringer Schwierigkeit ve
bunden, einiger Maassen zuverlässige Auskunft über die ei
zelnen Betriebsverhältnisse zu erlangen. Sie befanden sic
häufig in einem noch sehr untergeordneten Grade einer ric
tigen technischen Verwaltung.

An einigen Orten wusste man selbst nicht einmal de
gewöhnlichen Siedesoolen-Gehalt anzugeben, indem man sei
eigne Soolwage nicht genau zu kennen schien; gleiche Mä
gel trafen die Nachrichten über die, zu einer gewissen Sal
menge erforderlichen Soole, und über die, bei dem Versi
den derselben nöthigen Brennmaterialien, so dass dann d
angeführten Zahlenwerthe erst durch Benutzen verschiedn
technischen Hülfsmittel, im Verein einer allgemeinen Betrac
tung des bestehenden Haushaltes, näherungsweise zu b
stimmen waren.

5) Die für den Brennmaterialienbedarf bemerkten Reduk
tionszahlen auf Holzbrand, beziehen sich bei den Salinen A
tern, Kösen, Teuditz, Kötzschau, Dürrenberg, Halle a.
Saale, Stassfurth und Schönebeck auf kiefern Saal-Flos
holz; bei den andern Werken aber auf gemischte Holzarte
und zwar meistens auf $\frac{1}{3}$ weiches und $\frac{2}{3}$ hartes Holz.

6) Unter dem Siedeverlust ist sowohl der, bei dem Sied
Prozess entstehende Abgang an rohen Salzen, als auch de
in den Muttersoolen bleibende Antheil, verstanden, und b
trägt im Durchschnitt 17,14 pro Cent.

7) *Vortheil durch höher gradirte Siedesoole.* Die z
Siedung kommenden 2′310′409 Ctr. (?) rohen Salze i
21″622′928 Cubicfuss Siedesoole, entsprechen, ohne Berück
sichtigung der, bei Vermischen verschiedner Soolen entste
henden Raumverminderung, einem Gehalte von

4,059 Grad; = 19,766 pro Cent; = 11,53979 Pfd. rohe Salze und = 46,83950 Pfd. Wasser pro Cubicf. Cassl.; und brachten mithin zur Siedung

= 19″898′190 Cubicfuss Wasser.

Wäre aber die Siedesoole von einem Durchschnittsgehalte benutzt worden, der

3,545 Grad; = 22 pro Cent; = 13,04028 Pfd. rohe Salze und = 46,23373 Pfd. Wasser pro Cubicf. Cassl. entspräche, so würden 19″134′878 Cubicf. Siedesoole schon die nöthige rohe Salzmasse enthalten haben, und

= 2″517′323 Cubicfuss Wasser

weniger zu verdampfen gewesen sein.

Nach dem angeführten Verbrand forderte die Verdampfung 1 Cubicf. Wasser (ohne Beachten der verschiedenen Verdunstungsfähigkeit der Soolen) = 0,837049 Cubicf. Holz; mithin hätte eine bessere Veredlung der Soole bis zu 22 pro Cent, durch Hülfe der Gradirung erlangt, die Ersparniss von

14633 Klaftern (à 144 Cubicf. Cassl.) Holz gemischter Art,

oder des Aequivalents in anderen Brennmaterialien bedingen können.

8) *Vortheil durch bessere Einrichtung der Siede-Anstalten.* — Die Fabrikation von 1″914′235 Ctr. Kochsalz forderte 115665 Klaftern Holz gemischter Qualität oder die dafür zu benutzenden Brennmaterialien anderer Art. Von diesem Salzquantum wurden

1″189′690 Ctr. mit 49499 Klftrn. Holz (der Ctr. mit 5,9913 Cubicf.;) und 724′545 Ctr. mit 66166 Klftrn. Holz (der Ctr. mit 13,150 Cubicf.) ersotten.

Hätten die letzteren ebenfalls nur pro Ctr. = 5,9913 Cubicf. etc., und daher im Ganzen 30146 Klaftern etc. bedurft, so stellte sich hierbei eine Ersparniss von 36020 Klaftern Holz etc., beinahe $\frac{1}{3}$ des ganzen Quantums, heraus.

Die mit weniger Feuerwerk ersottne Salzmenge wurde aus einer Siedesoole erzeugt, die sich einem Durchschnittsgehalte von 22 pro Cent näherte; mithin bliebe durch bessere

Siedeanstalten, wenn auch die Gradirungen einen gröss
Effekt zeigten, immer noch ein Vortheil von
= 21387 Klaftern Holz etc.
zu erlangen, und wobei nicht angenommen ist, dass die,
reits bessere Soolen versiedenden Salinen sich durchgeh
schon der nutzbarsten Einrichtungen bedienten.

9) Das ganze Siedequantum enthält an grob- und mi
körnigem Salz 671417 Ctr., mithin über $\frac{1}{4}$ des ganzen
wichts.

Die Darstellung von grobkörnigem Salz fordert
gleich guter Soole $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{6}$ Brennmaterial mehr, als fein
niges Salz, welche Verschiedenheit durch die Krystal
tionstendenz der Soole und die abweichende Stärke des F
veranlasst wird; von welchen beiden Ursachen auch der
forderliche Zeitaufwand für den Sogg-Prozess bedingt v
und das mit solchem bedeutenden Unterschied, dass Sal
für grobkörniges Salz das 10 — 15fache an Zeit mehr
dürfen, als andere, wo aus gleich reichhaltiger Soole f
Salz ersotten wird — Salzkotten, Kösen. —

Im Durchschnitt verlangt grobkörnige Salzfabrikation
nen 3 — 4fach grösseren Zeitaufwand.

10) In Bezug auf die statt habenden verschiedenen
demanipulationen führe ich an, dass 524036 Ctr. Salz
Soolnachschlagen ersotten wurden, mithin etwas mehr a
des ganzen Gewichts.

Diese Fabrikation geschieht auf 5 Salinen nächst
Saale und Unstrut.

11) Wie sehr die Grösse der gesammten Pfannenf
von derjenigen abweicht, die bei einer vortheilhaften
centrirung der Siedungsanstalten genügend ausreichen wi
zeigt Folgendes:

a) bei *feinkörnigem* Salz können des Jahrs, ohne
man blos Pfannen von den besten Dimensionen benutzt,
Q. F. Pfannenbodenfläche
= 29 — 36 Ctr. Salz gesotten werden; m
brauchte man bei der geringsten Annahme für
1″296′818 Ctr. = 44717 Q. F.

b) feingrobkörnigem Salz ist auf den Q. F. jährlich = 7,75 — 12 Ctr. Salz zu rechnen; fabricirte man nun blos Salz von dem stärksten Korn, so waren zu 617417 Ctr. = 79666 Q. F. nöthig; da aber die vorgefundene Pfannenfläche 167521 Q. F. beträgt, so sind davon 43138 Q. F. = ¼ gleichsam als überflüssig anzunehmen, und würde, wenn man

d) allgemein blos feinkörniges Salz verlangte, = 66000 Q. F. betragen können.

Aus diesen hier angestellten summarischen Vergleichungen ergiebt sich eine Bestätigung dessen, was ich in der Einleitung zu diesem Aufsatze über den noch so häufig mangelhaften Zustand allgemein wichtiger Vorrichtungen etc. sagte, und was auch bei Salinen angetroffen werden könne. Obgleich ganz bestimmte Angaben der statt findenden Resultate noch nicht möglich sind, so zeigen doch die mitgetheilten, dass das noch und nach mehr Eingang findende Streben nach Verbesserungen auf Salzwerken, dem Technologen, Finanzmanne, und jedem, sich für nützliche Einrichtungen interessirenden Staatsbürger, den schönsten Erfolg verspricht, und das um so mehr, je rascher die bestehenden grossen Mängel durch gute Vorrichtungen, den Lokalverhältnissen ganz entsprechend, entfernt werden.

XXI.

Ueber Reinigung der Salzsoolen und de Brunnenwassers durch Kalk.

Herr Finanzrath Dr. Kölle berührt in einer inte santen Abhandlung „*über die Entstehung und die che sche Beschaffenheit der Salzsoolen, sodann über ihre nigung vor dem Versieden*“ *) unter anderen einige für Salinenbetrieb sehr interessante Punkte, die wir auszugsw der vorstehenden Abhandlung anreihen.

Nachdem der Verf. zuerst die Entstehungsweise der S soolen auf gewöhnlichem chemischen Wege, ohne Zu hung des beliebten Erdschichten-Galvanismus erörtert beschäftigt er sich mit der chemischen Beschaffenheit d selben und sucht zu zeigen, dass sich die natürlichen Sa soolen so wie alle natürlichen Mineralwässer überhaupt, sentlich von den künstlich nachgebildeten unterschieden; dem, nach seiner Ansicht, die natürlichen Soolen innig Gemische sind als die künstlichen, bei denen noch der Extraktivstoff gleichsam ein äusseres Bindungsmittel darste das sich bei künstlichen Soolen nicht auf gleich vollkomm Weise in Anwendung setzen lässt. Wir geben diess g zu, so bald man mit den natürlichen solche künstliche Sa soolen vergleicht, bei deren Nachbildung man genug get zu haben glaubt, wenn man die, durch eine unvollkomm Analyse, gefundenen Bestandtheile einer Soole, zwar gehörigen Verhältnissen, aber doch ohne alle weitere Rü sicht, in Wasser aufgelöst hat. Giebt man jedoch zu, d bei der Entstehung der Salzsoolen im Grossen keine and ren Kräfte im Spiele sind, als die in unseren Laborator wirkenden, so möchte sich wohl daraus auch abnehmen lasse

*) Kastner's Archiv f. d. ges. Naturlehre. XIII. 321.

ss es der Kunst allerdings möglich sei, Salzsoolen den na-
rlichen ganz gleich nachzubilden, sobald man nur den,
n Struve zuerst seiner ganzen Wichtigkeit nach her-
rgehobenen Umstand berücksichtigt, dass bei dergleichen
achbildungen auf die Ordnung, in welcher man die Be-
andtheile eines künstlichen Mineralwassers zusammenbringt,
sserordentlich viel ankommt. Da wir jedoch hier dem
leengange des Verf. nicht folgen können, so unterdrücken
ir auch unsere weiteren Zweifel an der Richtigkeit der von
m aufgestellten Sätze und gehen sogleich zu dem Theile
r Abhandlung über, welcher in technischer Hinsicht In-
resse darbietet.

Der *erdharzige Extraktivstoff* mancher Soolen, wel-
ler, mit Hinzukommen des Extraktivstoffes der Dornwände,
as Soggen mancher Soolen so sehr erschwert, macht wohl
ie hauptsächlichste Ursache davon aus, dass, nach der Be-
erkung des Verf., sich weit grössere Schwierigkeiten beim
ersieden einer natürlichen als einer künstlichen Soole ein-
ellen.

Nach vielen, von dem Verf. mit wirklicher Soole und
ergleichungsweise mit künstlichen Zusammensetzungen an-
estellten Versuchen, geht alles, was man zur Erleichterung
er Versiedung natürlicher Soolen nur wünschen, was aber
uch geleistet werden kann, darauf hinaus

1) den Extraktivstoff abzuscheiden und

2) die Bildung des Pfannensteins möglichst zu verhindern.

Man erreicht dadurch ausser einem leichteren Siedeprozesse
uch noch die Vortheile eines schöneren Salzes und einer
grösseren Schonung der Pfannen, welche gleichfalls von
Wichtigkeit ist.

Sowohl die Zerlegung des Pfannensteins als auch die
Beobachtung des Siedeprozesses ergiebt, dass der, in der
Soole noch rückständige, und durch die Gradirung nur zum
Theil abgesonderte Kalk, den Siedeprozess hauptsächlich er-
schwert. So bald die Soole ins Sieden kommt, scheidet er

sich aus und bildet mit dem Extraktivstoff einen zähen gelben Schaum, der theils abgenommen wird, theils aber auch zu Boden fällt.

Die chemische Untersuchung lehrt, dass dieser in den Soolen enthaltene Kalk sich von dem gewöhnlichen Kalk, wie wir ihn derb in der Natur finden, durch einen grösseren Gehalt an Kohlensäure, welche ihn in Wasser auflöslich macht, unterscheidet, so dass er im Gegensatze zum gewöhnlichen kohlensauren Kalk *saurer* kohlensaurer Kalk genannt werden muss. Entzieht man ihm auf irgend eine Weise diesen grössern Antheil Kohlensäure, so tritt er in die Beschaffenheit des gewöhnlichen Kalkes zurück und wird also unauflöslich. Hierdurch entstehen unter andern die stalaktitischen Massen in den Tropfsteinhöhlen, und zum grössten Theil der Dornenstein.

Das zweckmässigste Mittel, diesen sauren kohlensauren Kalk (so wie auch das auflösliche kohlensaure Eisen, welches manche Soolen enthalten,) abzuscheiden, ist der *gebrannte Kalk*. Er muss zu diesem Behufe in einer geringen Quantität, und zwar in der Form der Kalkmilch, der Soole eine gewisse Zeit vor ihrem Einlassen in die Pfannen zugesetzt, und damit gleichartig vermischt werden. Die Folge davon ist zweifach. Einmal zieht dieser, seiner Kohlensäure beraubte, Kalk, die überschüssige Säure des aufgelösten Kalkes an sich und wird dadurch zugleich mit dem letzteren zu gemeinem unauflöslichen Kalk, der zu Boden fällt. Zugleich wird auf diese Weise aber auch die andere Aufgabe, nämlich die Ausscheidung des Extraktivstoffes, gelöst, indem dieser gleichfalls mit dem Kalke eine unauflösliche Verbindung eingeht und zu Boden fällt. Durch dieses einfache Mittel erfolgt nun der Siedeprozess ohne alles Schäumen, ohne die geringste Schwierigkeit des Soggens und höchst reinlich. Die Lauge bleibt bis zuletzt klar und hell. Es würde zu nichts führen hier die mannichfaltigen Versuche aufzuzählen, welche der Verf. deshalb comparativ anstellte, es genügt, dass nach seiner Aussage, das Resultat selbst ausser

Zweifel und auf eine leichte Art im Grossen zu erreichen ist. Nachdem die Soole einige Tage mit dem Kalk unter öfterem Umrühren in Berührung gestanden hat, ist sie frei von der röthlich gelben Farbe, so klar wie Wasser und während des Siedens verhält sie sich wie die reinste Salzlösung. Dass aber auch die Pfannensteinbildung dadurch bedeutend verringert und bis auf die Ausscheidung eines kleinen Antheiles Gyps fast aufgehoben wird, ergiebt sich gleichfalls aus den angestellten Versuchen, bei welchen, unter Anwendung einer jedesmaligen gleichen Quantität Soole, die rohe gradirte, trotz des öfterern Abschäumens, immer einen sechsmal grösseren unauflöslichen Rückstand dem Gewichte nach zurückliess, als die gereinigte. *)

Nach der auf den Grund dieser Versuche gemachten Berechnung fand der Verf. als bestes Verhältniss des Kalkzusatzes einen Gewichtstheil Kalk auf 154 Gewichtstheile Soole, oder 14 baiersche Lothe auf 1 Cubicfuss; einer Quantität, die unbedeutend ist. Es lässt sich indessen erwarten, dass bei der Anwendung des Verfahrens im Grossen, wozu der Verf. keine Gelegenheit hatte, eine noch geringere Menge Kalk sich als hinreichend ausweisen würde. Zur Begünstigung der Sache kommt noch hinzu, dass die Soole von dem Bodensatze sich vollkommen leicht trennt und auch in dieser Hinsicht keine Schwierigkeiten hat. Hinsichtlich der Art der Zusetzung des gebrannten Kalkes muss noch bemerkt werden, dass die Löschung desselben und seine Verwandlung in Kalkmilch mit Soole selbst geschehen kann, damit die Löthigkeit der ganzen Masse nicht verringert wird. Was die chemische Wirkung des Kalkzusatzes in Hinsicht auf die in der Soole befindlichen Salze betrifft, so ist dabei noch folgendes zu bemerken. Enthält die Soole, wie gewöhnlich, auch in Schwefel- oder Salzsäure aufgelöste Talkerde, so wird durch den Kalkzusatz auch ein Theil Magnesia, welcher sich dann gleichfalls mit zu Boden setzt, abgeschieden.

*) 2308 Gr. rohe gradirte Soole hinterliessen nämlich einen Rückstand von 13 Gr., die gereinigte aber nur von 2 Gr.

Dadurch entsteht zugleich etwas Gyps, wenn Bittersalz, salzsaurer Kalk aber wenn salzsaure Talkerde vorhanden war. Der salzsaure Kalk zersetzt sich zum Theil weiter mit den vorhandenen schwefelsauren Salzen, so dass also in beiden Fällen Gyps gebildet, und nach und nach auch ausgeschieden wird. Er zeigt sich zuerst krystallinisch und fällt beim Umrühren mit zu Boden.

Durch das angegebene Verfahren ist theilweise zugleich bewerkstelligt, was Gren durch seine Vorschläge beabsichtigte, nämlich die Soole vor ihrer Versiedung von ihren zerfliesslichen Salzen durch Zusatz von Kalk und Glaubersalz zu befreien, wodurch er zugleich eine Vermehrung des Kochsalzes bewirken wollte. Bei den Versuchen, welche der Verf. mit Kissinger Soole machte, enthielt der, auf dem Boden der Gefässe befindliche, Kalk, nach der Reinigung der Soole, immer etwas Gyps und Magnesia, ein Beweis der vorangegangenen Zersetzung. Diese ist jedoch immer nur sehr unvollständig, zumal wenn sie ohne Anwendung von Wärme geschieht. Kissinger Mutterlauge, aus der, mittelst Kalkwasser, ein Theil der Magnesia niedergeschlagen war, wodurch salzsaurer Kalk entsteht und welche, nach angestellter Untersuchung, auch Glaubersalz enthielt, stand länger als acht Tage an der Luft, ohne den geringsten Antheil Gyps auszuscheiden, und nur dadurch konnte man die wechselseitige Zersetzung und Ausscheidung befördern, dass man sie längere Zeit kochte und dann wieder stehen liess.

Wollte man nun die zerfliesslichen Salze nach Gren's Vorschläge ausscheiden, so müsste man nicht nur viel Kalk anwenden, sondern auch die Soole damit kochen. Abgesehen davon, dass diess im Grossen unanwendbar ist, weil sich die Soole nach dem Reinigen wieder vom Kalk absetzen muss, und dadurch zu viel Brennmaterial verschwendet würde, ergab ein angestellter Versuch, dass selbst durch Anwendung dieses Mittels die Zersetzung nicht vollständig vor sich geht. Es wurde nämlich Kissinger Mutterlauge, welche in Schwefel- und Salzsäure aufgelöste Talkerde ent-

lt, mit einer überschüssigen Quantität Aetzkalk, der vorher Kalkmilch verwandelt worden war, gekocht, nach dem ochen filtrirt und mit Kalkwasser geprüft. Dennoch schlug ch noch Magnesia nieder. Dagegen konnte der Verf. wohl s einer künstlichen Auflösung der Talkerde in verdünnter lzsäure, die Talkerde durch hinlänglich zugesetzten Kalk hon ohne Beihülfe der Wärme gänzlich ausscheiden. Der erf. hält diess für eine Bestätigung seiner früher ausgerochenen Ansicht, dass in den natürlichen Salzsoolen eine össere Innigkeit der Mischung statt finden soll, als in künsthen, wobei jedoch zu berücksichtigen sein dürfte, dass, die Versuche vergleichbar zu machen, nicht blos Auflöng von salzsaurer Talkerde, sondern eine Auflösung aller, ch in kleinster Menge, in der mit Kalk behandelten Mutlauge noch vorhandenen Salze, in den Versuch hätte genmmen werden müssen.

Es ist übrigens, fährt der Verf. fort, klar, dass es einer line nicht darum zu thun sein kann, eine chemisch reine uflösung herzustellen und die Menge des Kochsalzes durch usatz anderer Salze zu vergrössern, am wenigsten auf solne kostbare Weise.

Die Ausführung des beschriebenen Verfahrens im Grosn hat keine Schwierigkeit und erfordert nur anstatt eines oolenreservoirs deren zwei, welche von der Grösse sein üssen, dass jedes einzelne die nöthige Soole für 4 — 5 age fassen kann. Das eine und erste derselben ist erölt, so dass von ihm die Soole in das zweite abgelassen nd darin die Reinigung vorgenommen wird. Hat man, as auf den meisten Salinen der Fall ist, schon ein Soolenehältniss von der Grösse der zwei verlangten, so ist die ache noch einfacher, und man darf nur in der Mitte deslben einen Unterschied anbringen, um in der ersten Abheilung die Reinigung vorzunehmen. Man muss dann die ereinigte Soole mittelst Pumpen in die zweite Abtheilung berziehen, zu einem grossen Theile aber kann man die Soole urch ihren natürlichen Fall überleiten, weil die zweite Ab-

theilung nach den 4 — 5 Tagen beinahe leer ist, wäh
die erste noch ihr erstes Niveau hat. Sind die Beh
gross genug, so kann man auf diese Art sogar alles P
pen ersparen. Dadurch ist dann diejenige Einfachheit
gestellt, welche der grösste Vorzug technischer Anord
gen ist.

An die vorstehende Arbeit knüpfen sich einige Be
kungen über die Anwendung des Kalkes zum Reinigen
Brunnenwassers, von Kastner *) die wir, ihres praktis
Nutzens wegen, zum Theil hier anreihen.

Im Sommer 1822 ersuchte den Verf. ein Schnell
cher, ihm zur Verbesserung seines Bleichverfahrens und
mentlich dazu behülflich zu sein: den von ihm zu bleic
den Baumwollengarnen jede Spur gelblicher Färbung zu n
men, die er bisher nicht zu vertreiben vermochte. Er h
bisher mit Chlorwasser, früher auch einmal mit Chlorm
nesia gebleicht. Der Verf. lehrte ihm zuvörderst Chlork
bereiten, liess ihn diesen mit Aschenlauge zum Bleic
benutzen und wies ihn an, sein mehr oder weniger ei
haltiges Spülwasser vor dem Gebrauche mit Aetzkalk zu
nigen; der Rath wurde befolgt und die Garne erschie
fortan blendend weiss. Absichtlich liess der Verf. n
mittelst Schwefelsäure den Chlorkalk zersetzen, wobei
Faser durch das freiwerdende Chlor und noch mehr d
die erzeugte Salzsäure mehr oder weniger mürbe wird, s
dern wählte hier, wie zum Bleichen der Papierlumpen,
ausgezeichnet gutem Erfolge, als Zusatz kohlensaures K
wodurch einerseits kohlensaurer Kalk, andererseits chlors
res und salzsaures Kali erzeugt wird; die hiernach geblei
ten Garne und Papiere, namentlich die des Herrn v. Mey
Papierfabrikanten bei Pommersfelden, 4 Stunden von
langen, sind sehr weiss, sehr haltbar und durchaus o
allen Chlorgeruch.

Ein zweiter Fall ist folgender. Der Papierfabrik
Barth bei Vorchheim ersuchte den Verf. vor zwei Jah

*) Kastn. Archiv XIII. 350.

;nnenwassen zu prüfen und zu verbessern, weil er
nselben kein weisses, sondern nur mehr oder weniger
iches oder gelbliches Papier zu fertigen vermöge. Als
enf fand, dass das Wasser einen bedeutenden Eisen-
verrathe, schlug er vor, den Wasserbedarf für jeden
en Tag, Abends in grosse Kufen zu sammeln, in die-
jedesmal ein Stückchen gut gebrannten Kalk, von
rösse einer Haselnuss, zu werfen, das Wasser damit
ühren bis es milchigt geworden, dann die Nacht hin-
stehen zu lassen und den folgenden Morgen vom Bo-
ze zum Gebrauche klar abzuzapfen; das Papier fiel
von erwünschter Weisse aus.

XXII.

Mittheilungen aus dem Bulletin des sciences technologiques.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Mars. 1828.

1) *Traité des falsifications, ou Exposé des diverses manières de constater la pureté des substances employées en medecine, dans les arts et dans l'économie domestique; par* Desmarest. *Un vol. in* 12 *cart. de* 422 *p.; prix* 4 *fr.* 50 *c. Paris*, 1828; *Malher et comp.* d. i. Abhandl. über die Verfälschungen, oder Nachweisung der verschiedenen Methoden, sich von der Reinheit der Arzneimittel, so wie der in den Künsten und in der Hauswirthschaft gebräuchlichen Substanzen zu überzeugen, u. s. w.

Der Anzeiger dieses Werkes, Dubrunfaut, bemerkt zuerst, dass ein Unternehmen, durch einfache Verfahrungsarten die verschiedenen Verfälschungen der genannten Substanzen aufzufinden, sehr nützlich sei, dass man aber bis jetzt wenige sichere und schnell ausführbare Hülfsmittel zu solchen Untersuchungen besitze. Mehrere Gelehrte hätten sich durch die Schwierigkeit, über diesen Gegenstand genaue und gründliche Arbeiten anzustellen, abschrecken lassen. Von dem hier in Rede stehenden Werke des Desmarest urtheilt nun D. B. F., dass es im Ganzen genommen schätzenswerth sei, dass es jedoch von der Unvollkommenheit der Wissenschaft, welche es abhandle, mehrere Beweise gebe. Es sei alphabetisch geordnet, enthalte einerseits manches Ueberflüssige; behandle andererseits manche Artikel nicht mit der gehörigen Umsicht. So z. B. hätte füglich die Prüfung des essigsauren Thones, welchen sich die Fabrikanten selbst bereiten, und der mithin keiner Verfälschung unterworfen sei, weg bleiben können; hingegen sei bei der

Handel vorkommenden Salzsäure nicht einmal bemerkt, sie oft mit Schwefelsäure, und nicht selten in bedeuer Menge, verunreinigt sei. Dass das Werk nicht ganz von Fehlern ist, wird durch ein Beispiel bei dem Ar- Bleizucker belegt, welcher, nach dem Verf., bei der witterung sich in kohlensaures Blei umändern soll.

Nach dem hier Gesagten stimmen wir dem D. B. F. dass das oben genannte Werk wohl nützlich sein könne, aber für die Industrie und den Handel noch eine vollere Arbeit dieser Art zu wünschen übrig bleibe.

Gill, über einen vervollkommneten Windofen. (*Gill's technolog. Repository*; *Dec.* 1827 *p.* 331.)

ieser Ofen besteht aus einem, der Höhe und Weite des dofens angemessenen, Cylinder aus Gusseisen, welcher iner feuerfesten Masse aus Sand und Thon ausgefüttert . Zu letzterem Behuf hat der Cylinder einen in der durchlöcherten Boden und Deckel; d. i. er ist in r Gestalt aus einem Stück, gegossen. Bequemer wäre einer Meinung nach, ihn aus zwei Halbcylindern zu en, und ihn nach dem Ausschlagen mit der Masse durch Paar eiserne Reifen zu verbinden. Die Maase bei vorndem Ofen, von welchen das Bulletin Tab. 3. Fig. 15. Abbildung giebt, sind:

) des Cylinders $2\frac{1}{2}$ Fuss Höhe und eben so viel Weite Lichten, bei $\frac{1}{2}$ Zoll Eisenstärke des Cylinders;

die innere Wand des Cylinders ist 9 Zoll dick mit feuerbeständigen Masse ausgeschlagen; wodurch ein nelzraum von 1 Fuss im Durchmesser entsteht;

) eben so weit sind die beiden runden Oeffnungen im en und Deckel des Cylinders. Der so vorgerichtete Cyer wird nun auf ein angemessenes Mauerwerk mit eigeschmiedeten Roste und mit dem Aschenfalle versea aufgesetzt. Der Vortheil, welchen ein solcher Windgewähren kann, ist darin zu suchen, dass, wenn der re Beschlag schadhaft wird, man den Cylinder leicht eben und ihn wieder mit Masse ausschlagen kann. Den

Zug bewirkt man durch eine, an der obern Seite des [Cy-]linders ausgehende, 3 bis 4 Zoll weite, Oeffnung, m[it ei-]nem Abzugsrohre, und nach der Anheitzung des Ofens schliesst man denselben mit einem, mit zwei Handh[aben] versehenen, Deckel.

3) *Ueber die Färbestoffe des Krapp's.* — Auszug [aus einer] Abhandlung der Herrn Gaulthier de Claubr[y und] Persoz, vorgelesen in der Academie der Wissens[chaf-]ten d. 14. Jan. 1828. (Le Globe, 19. Janv. [1828.] p. 144.)

Viele Chemiker haben sich bisher mit der Kunst, [mit] Krapp zu färben, beschäftigt, aber wenige sind bemüh[t ge-]wesen, den eigenthümlichen Färbestoff aus dieser Su[bstanz] zu ziehen. Kuhlmann, Robiquet und Colin [sind,] so viel es dem Verf. obiger Abhandlung bekannt ist[, die] einzigen, welche sich den Krappfärbestoff zu versc[haffen] suchten. Nach den Berichtserstattern waren jedoch [diese] Herren nicht glücklich in ihrem Unternehmen. Sie h[in-]gen glauben glücklicher gewesen zu sein, und lege[n der] Academie ihre Untersuchungen vor. Diese Untersuch[ungen] seien älter als die letztern Arbeiten der Herren Robiq[uet,] Colin und Kuhlmann. Aus ihrer Abhandlung ergi[ebt] sich, dass sich im Krapp zwei Färbestoffe vorfinden; [der] eine von *rother Farbe*, welcher bis jetzt unbekannt [war,] der andere *rosenfarben*, welchen die Herren Colin [und] Robiquet in ihrer ersten Abhandlung als eine Modifi[cation] der Alizarine betrachtet hätten. Sie halten hingegen d[iesen] zweiten Färbestoff für eigenthümlich, und nennen ihn [Pur-]purin. Die Herren Thenard und Chevreul sin[d zu] Commissarien ernannt, um über diese Arbeit Rechens[chaft] abzulegen.

4) *Zubereitung des Hanfes, mittelst der Thauröste,* [von] *Nicolas.* (*Memoir. de la soc. royale de Caen,* [T.] 1. 1827. *p.* 145.)

Um die Unannehmlichkeit der Wasserröste zu umge[hen,] schlägt Nicolas, nach vorhergegangener genauer Ana[lyse]

Hanfes, die vortheilhaftere Thauröste desselben vor. sei leichter ausführbar, gebe nicht den widrigen Geruch die Wasserröste, auch ändere sie die Güte des Hanfes ht. Es sei dieses die älteste, seit langer Zeit in den ghesen ausgeübte Methode, und es zeige sich hier, wie bei der Vervollkommnung der Künste, dass man wieder die einfachsten natürlichen Mittel zurück komme. Um Flachs weicher und leinwandartiger zu machen, wendet olas folgendes Verfahren an, wodurch die gummigtgen Theile, welche die Röste zurücklässt, entfernt wer- Er löset 2 Pfd. Pottasche in 50 Pfd. Quellwasser auf, fügt der Solution 4 Pfd. gemeines Oel (d' huile com-, wahrscheinlich Baumöl) hinzu. Bis zu 20° (Cent) rmt, trägt er 100 Pfd. gerösteten Hanf handvollweise iese Lauge ein, und lässt denselben etwa zwei Tage in der seifenartigen Lauge stehen. Darauf wird der herausgenommen; die Lauge nochmals bis zu 85° er-, und über den Hanf gegossen. Nach 3tägiger Macea wird derselbe der Handwäsche unterworfen und genet. Auf diese Weise behandelt, soll der Hanf seinen igen Geruch verlieren, weniger Werg geben, weich wie hs werden, und sich leicht bearbeiten lassen. Es fragt bei dieser Behandlung, ob nicht eine geringere Menge eife dieselben Dienste als die unvollkommene Seifenlauge en würde.

Bemerkungen über den Bergbau im Inneren Frankreichs, in Rheinpreussen und am Harz; auf einer Reise im Sommer 1826 mitgetheilt von H. C. Ström. (*Magazin for Naturvidenskab; ann.* 1827. *Vol.* 1. *p.* 60.)

In dem Departement Nièvre, obgleich dem am wenig- bevölkerten Frankreichs, befindet sich der achtzehende il aller Hohöfen des Königreichs. Der Bergbau (mit egriff des Hüttenwesens) beschäftigt daselbst 25000 Menen, und 23 Hohöfen erzeugen jährlich 45000 Schiffs-

pfund *) Roheisen. Nevers hat eine Niederlage von Ankern und Schiffsketten. Die Anker werden hier nicht wie zu Söderfors aus ganzen Stücken, sondern aus mehreren Stäben zusammen geschmiedet. Einer der grössten Anker in der Niederlage wog 2300 Kilogr. oder 14 Schiffspf. 8¼ Lispf.; war 4 Meter 3 Zoll lang und dessen grösseste Dicke betrug 9, die geringste 6 Zoll. Die grössten Kettenglieder hatten 10½ Zoll Länge, 6½ Zoll Breite und 2 Zoll Durchmesser. Die Giesserei zu Nevers ist ein kreisrundes Gebäude mit Reverberiröfen, deren Essen alle im Mittelpunkte des Gebäudes ausgehen. Zum Gusse einer 30pfündigen Kanone werden 3 Oefen gebraucht. In einer besonderen Fabrik zu Nevers schmiedet man die Ketten für die Marine; das hierzu verwendete Eisen soll jedoch nicht von der dichtesten Art sein.

In derselben Werkstatt probirt man die Stärke der Ketten. 5 Fuss einer Kette, deren Glieder 7 Linien Durchmesser haben, wiegen 11½ Kilogr.; die von 10 Linien Dicke wiegen 18½ Kilogr. und die 14 Lin. dicken 34½ Kilogr. In einer der vorzüglichsten Werkstätten zu Nevers verfertigt man die Gefässe von Weissblech zur Aufbewahrung des Wassers auf den Schiffen. Die dazu zu verarbeitenden Bleche sind eine starke Linie dick, 4 Fuss lang und 2 Fuss breit. Man durchlöchert sie am Rande, um sie zu vernageln, mittelst einer, der Münzpresse ähnlichen, Maschine. Zu Fourchambault sahe Ström nur flüchtig eine Dampfmaschine von 60 Pferde Kraft. Genauer machte er sich mit der Zubereitung der Kupferplatten zu Imphy bekannt. Man schmelzt daselbst 3000 Pfd. Kupfer auf einmal mit einem Abgange von 2 bis 2½ p. C. in 12 bis 13 Stunden ein. Ström sahe eine Kupferplatte daselbst von 14 Fuss Länge, 4 Fuss Breite und 4 Linien Dicke, welche 500 Kilogr. wog. Die Platten werden durch Cylinder in einer besonderen Werkstatt ausgewalzt. In einer anderen Werkstatt

*) 1 Schiffspfund = 20 Lispfund; 1 Lispfund = 20 Schaalpfund und 100, 35 Pfund Leipzig = 110⅕ Schaalpfund.

schmiedet man Schiffsnägel. Man zieht dort das sibirische Barren-Kupfer dem schwedischen Kupfer vor. Alles Eisen, dessen man in diesem Etablissement bedarf, frischt man sich aus Eisen, welches die benachbarten Hüttenwerke liefern. Der Verf. besuchte eine Frischhütte, und fand die Frischerei nicht vorzüglich. Das gefrischte Eisen ist theils weiss, theils stahlgrau. Der Verlust bei dem Verfeinern des Eisens beträgt 7 — 10 p. C. Die dabei angewendete Dampfmaschine war von 100 Pferde Kräften und der Cylinder hatte $2\frac{1}{2}$ engl. Zoll im Durchmesser. Bei dem Besuche der Kupferbergwerke zu Chessy fand Ström eine zweckmässige Maschine zum Waschen der Erze. (s. *Dingler's polyt. Journ. B.* 21. *H.* 2.)

Durch Lothringen ging der Verf. nach Bonn. Von denen zu dem dortigen Revier gehörigen Berg- und Hüttenwerken erfahren wir in vorliegender Anzeige wenig und uns nichts Neues. Am Harze verweilt Ström vorzüglich bei den Hohöfen der Rothenhütte, und nimmt hier Gelegenheit verschiedene Bemerkungen über die richtigen Dimensionen der Eisenhohöfen, die sich noch sehr abweichend finden, mitzutheilen. In Schweden nehme man an, dass ein Fuss hoher Ofen etwa 12 Fuss Durchmesser im Kohlensack haben solle; zu Lohe und Sayn nur $6\frac{1}{2}$ — 8 bei derselben Höhe; zu Rothehütte bei $33\frac{1}{4}$ Fuss Höhe $6\frac{1}{2}$ Fuss Weite, welche letztern Dimensionen dennoch ein gutes Ausbringen gewähren u. s. w. Wie viel hierbei auf die Art der Eisensteine und der Brennmatertalien ankommt, wird man mit grösser Umsicht in *Karstens Eisenhüttenkunde B.* 3. *S.* 92, der neuen Auflage finden.

6) *Memoire sur les avantages d'un procédé pour perfectionner le moût de fruits, et pour clarifier, améliorer et conserver les vins et autres liqueurs, par l'application de la chaleur; par M. J. A.* Gervais. *Broch. in* 8. *de* 30 *p. avec Pl. Paris* 1828; *Ve Ballard.* (Abhandlung über die Vortheile eines Verfahrens durch Anwendung der Wärme den Fruchtmost zu veredeln,

die Weine und andere weinige Flüssigkeiten zu klär
zu verbessern und aufzubewahren.)

Dubrunfaut, welcher diese Schrift im *Bullet* p. 2 anzeigt, lässt es unentschieden, ob die in derselben vorg schlagene Methode, die weinigte Flüssigkeit durch Erwä mung zu verbessern, wirklich mit Nutzen auszuführen s Ihr Verfasser ist der Bruder der Demois. Gervais, b kannt durch ihren Vorschlag die Weine in bedeckten G fässen gähren zu lassen, und dabei den mit aufsteigende Weingeist zu verdichten, welcher sich indessen, wie an D. B. F. bemerkt; nicht vortheilhaft bewährt hat. I wünscht daher, dass der Bruder mit seinen Projekten glüc licher als die Schwester sein möge. Das vorgeschlagene Ve fahren des Gervais besteht nun darin: den gegohrn Wein in einem Apparate, in welchem er durch eine meta lische Oberfläche mit Wasser in Berührung steht, zu e wärmen. Von da wird derselbe in eine Art von Kühlapp rat gebracht, in welchem die Abkühlung durch neuen in d Arbeit zu nehmenden Wein erfolgt. Nach diesem wird in wohlverschlossenen Fässern aufbewahrt. Dass die E wärmung zu der Verbesserung der Weine beitragen kan ist mir selbst durch Erfahrung bekannt worden. Es hat Jemand nämlich aus Versehen einige gut verschlossene Fl schen Würzburger Wein von mässiger Güte in einem Schran nicht weit von dem Stubenofen über Winter stehen lasse Als er denselben nach etwa 5 Monaten öffnete, fand er il dem ältesten Weine dieser Gattung gleich. Ueberhaup sagt D. B. F., sei die Idee nicht neu, und mithin kän es hier nur auf die Beurtheilung der Zweckmässigkeit d Gervais'schen Apparates an, welches aber nach der i Bulletin gegebenen kurzen Anzeige nicht möglich ist. Ge vais versichert übrigens, dass die Wirkung der Erwärmun (bis zu welchem Grade?) bewundernswürdig sei, und da der Wein auf diese Weise behandelt, alle die Eigenschafte erhalte, welche er ausserdem nur durch die Reihe de Jahre bekomme. Nehme ich meine oben angeführte sicher Erfahrung mit zum Anhalten, so dürfte es doch der Müh

werth sein, wenn auch nördliche Weinbauer den Erwärmungsversuch auf irgend eine Art wiederholten.

7) *Description des divers appareils propres a économiser le temps et le combustible, qui se vendent chez M. Harel. Broch. in 18. de 72 p. Paris 1827; l'auteur, rue de l'Arbre-Sec, no. 50.* (Beschreibung verschiedener Zeit- und Brennmaterial-ersparenden Apparate.)

Diese Apparate, welche vorzüglich auf den Hausgebrauch, d. i. zum Kochen, Braten, Backen u. s. w. berechnet sind, werden im Bullet. als anerkannt nützlich gerühmt, und es dürfte daher eine Uebersetzung obiger Schrift anzuempfehlen sein.

8) *Verfahren um den Wein auf angesteckten Fässern aufzubewahren, von Imery. (Journ. des sciences usuelles; N. 23, 1827, p. 215.*

Es ist nichts anderes, als die bekannte Bedeckung des Weines oder anderer Flüssigkeiten, welche man gegen die Einwirkung der Luft schützen will, durch eine dünne Schicht des reinsten Baumöles.

9) *Pulver um den Bijouteriewaaren die Goldfarbe zu geben.* (*Journ. d. sc. usuelles; N. 29. p. 222.*)

Um Goldlegirungen von geringer Karatirung auf der Oberfläche die Goldfarbe zu geben, wendet man in Paris ein käufliches Salzgemenge unter dem Namen Couleur an. Es besteht aus 40 Salpeter; 25 Alaun und 35 Kochsalz. Das Bulletin bemerkt, dass auch ein anderes mit weissem Arsenik versetztes im Handel vorkomme, und verwirft es als gefährlich. Es ist auch nicht einzusehen, was der Arsenik, der ja das Kupfer weiss macht, in diesem Pulver nützen soll.

10) *Ueber die Zubereitung eines in der Oelmalerei vorzüglich brauchbaren Mastixfirnisses, von Shaw.* (*Gill's t. R. Nov. 1827. p. 304.*)

Um den feinsten Mastix zu erhalten, soll man denselben entweder durch eine Walze oder auf einem Reibsteine zer-

quetschen. Dabei bleiben die weichern schm
welche bei der Anwendung des Firnisses
ein unreines Ansehen geben, zurück, und kö
werden. Man soll den so gereinigten Mastix
welches durch mehrere Destillationen völlig
auflösen.

11) *Abhandlung über den Gebrauch de*
in den Färbereien; von Koechlin.
Societé industr. de Mulhausen; No. 2.

Das Bulletin verspricht im nächsten Hefte
der Koechlinschen Apparate. Wir begnügen
läufig mit der Anzeige dieser nützlichen Sch

12) *Reinigung der Brunnenwässer, von*
hamel. (*Recueil de traveaux de*
sciences agricoles et Arts de Lille; 18

Man bessert die Brunnenschächte aus,
Fugen in denselben, reinigt sie gehörig, un
Boden etwa 2½ Fuss tief, während eines stete
Wassers, aus. Man legt darauf zuerst ein
½ Fuss Dicke, Holzkohlen ein; auf diese S
nun gröbere Stücke von Mühlsteinen und die
me werden mit Sand oder zerstossenem Sand

13) *Cooke's neue Methode in Stahl zu*
of the Soc. of arts. Vol. XLIV., und
patent inventions; mars 1827, *p.* 149.)

Der Verfasser bedient sich einer Mischun
len Essigsäure und 1 Theil Salpetersäure, und
chem Stahle einer Mischung aus 3 Unzen wa
4 Gran Weinsteinsäure und 4 Tropfen Salpete
felsäure zum Aetzen auf Stahlplatten.

leichung
von
utschen
er in 381 Pf
zusammengeste
von
A. Wi

oden-läche aller Pfan-nen.	Einlas grösste	materialaufwand entner weisses Salz. Torf.	Braun-koh-len.	Braun-koh-len-asche.	Alles auf Holz reducirt.	Siede-Ver-lust.
Q. F.	Zoll.	C. F.	C. F.	C. F.	C. F.	p. C.
9193	20		11,718		13,832	21,70
3036	14	t bei	8,728		9,5096	18,079
		lz (?)			16,254	
2905	20,5				11,172	4,00
579	20,5				11,172	4,00
3581	13		4,989	14,02	7,262	12,153
1107	12		14,351		16,829	23,055
1540	15		12,636		14,823	25,88
13956	13,5		6,435	9,043	7,110	14,098
6103	14,5		7,352		6,927	14,880
3200	13,5		8,352		7,166	20,30
1620	18		7,299		9,121	16,666
19158	18,5	5,692			4,638	13,87
1043	17	0,802	6,220		6,637	19,00
821	17	2,293			12,588	6,00
1148	20				11,048	21,06
3057	21				10,55	10,00
681	20				24,504	20,43
1426	15				22,468	30,32
1539	22				16,969	27,23
4894	20,5	grobkörniges Salz			6,965	13,333
		feinkörniges Salz			6,145	
4013	24	feinkörniges Salz			12,349	26,000
		grobkörniges Salz			14,152	
2770	15				10,119	14,55
5200	36				26,119	26,00
7360	19,5	Steinkohlenbrand			9,22	18,69
		Holz – Brand			19,838	29,09
3964	14				12,369	28,00
16864	23				15,113	32,82
14632	23				9,958	21,99
8496	12		9,759	22,264	9,543	12,627
1143	18		11,834		11,572	10,77
3459	17		11,219		10,970	35,50
912	15				14,000	13,00
7354	15		6,759		8,165	6,251
3405	15		5,8		12,282	7,243
5669	18				18,92	13,26
1733	17				17,37	15,077
167521					8,701	17,14
		sotten } 1″189′690 Ctr. à			5,991	
		rden } 724′545 Ctr. à			13,150	

Literarischer Anzeiger.

1828. No. VI.

(Dieser literarische Anzeiger erscheint monatlich und wird dem *Journale für technische und ökonomische Chemie* herausgegeben von *O. L. Erdmann* und den *Annalen der Physik und Chemie* herausgegeben von *I. C. Poggendorff* beigeheftet. Die Insertionskosten betragen für die enggedruckte Zeile 1 Gr. no. B. Z.)

Bei mir ist erschienen und in allen Buchhandlungen zu haben:

Literatur der Mathematik, Natur- und Gewerbskunde mit Inbegriff der Kriegskunst und anderer Künste, ausser der schönen, seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts bis auf die neueste Zeit; systematisch bearbeitet und mit den nöthigen Registern versehen, von *Johann Samuel Ersch*. Neue fortgesetzte Ausgabe von *Franz Wilhelm Schweigger-Seidel*. Gr. 8. 55 Bogen auf gutem Druckpapier. 4 Thlr.

Leipzig, den 15 Mai 1828.

F. A. Brockhaus.

Bei *Joh. Ambr. Barth* in *Leipzig* ist erschienen:

...inger, W., Versuch einer mineralogischen Geographie von Schweden. Umgearbeitete und vermehrte Auflage. Aus der Handschrift übersetzt von *F. Wöhler*. gr. 8. 1 Thlr. 9 Gr.

...lhau, B. M., Darstellung der Uebergangsformation in Norwegen. Nach dem Manuscripte übersetzt von *C. Naumann*. Nebst 7 colorirten Kupfert. gr. 8. 1 Thlr.

...mann, F., Tafeln zur Verwandlung des Längen- und Hohlmaases, so wie des Gewichts und der Rechnungsmünzen aller Hauptländer Europens und dessen vorzüglichsten Handelsplätze, mit Rücksicht auf die für den europäischen Handel wichtigen Orte der übrigen Welttheile. 4e Abth.: Tafeln der Rechnungsmünzen. gr. 4. brosch. 6 Thlr.

(NB. Früher erschienen: Abth. I. Tafeln der Fussmaase. 1 Thlr. Abth II. Tafeln der Ellenmaase. 3 Thlr. Abth. III. Tafeln der Handels- und Artilleriegewichte. 3 Thlr. 6 Gr.

...bius, A. F., der barycentrische Calcul, ein neues Hülfsmittel zur analytischen Behandlung der Geometrie, dargestellt und insbesondere auf die Bildung neuer Classen von Aufgaben und die Entwickelung mehrerer Eigenschaften der Kegelschnitte angewendet. Mit 4 Kupfert gr. 8. 2 Thlr.

...asse, M. v., logarithmische Tafeln für die Zahlen, Sinus und Tangenten, revidirt und vermehrt vom Prof. *K. B. Mollweide*. Neue Auflage. 16. 12 Gr. (25 Exempl. Parthiepreis 8 Thlr. netto baar.)

...the, H. A., Handbuch der reinen Mathematik. gr. 8. 1ten Theiles 1ter Band: systematisches Lehrbuch der Arithmetik. 1ter Theil. 1 Thlr. 12 Gr. 2ter Band: systematisches Lehrbuch der Arithmetik. 2ter Theil. 2 Thlr. complet 3 Thlr. 12 Gr.

...llieben, W. C. A. v., der selbstlehrende Feldmesser, oder erster Unterricht in der Feldmesskunst. Mit 10 Kupfert. 8. 1 Thlr. ...

...llen, pharmacognotische, oder Dr. *J. C. Eberma...* ...ische Uebersicht der Kennzeichen der Aechtheit und ...e der fehlerhaften Beschaffenheit, der Verwechselungen ... fälschungen sämmtlicher bis jetzt gebräuchlichen einfa... ...reiteten und zusammengesetzten Arzneimittel. Zum beq... Gebrauche für Aerzte, Pysici, Apotheker, Droguisten und ...sche Fabrikanten entworfen. Nebst einer praktischen An...g zu einem zweckmässigen Verfahren bei der Visitation ...otheken, und einem Verzeichnisse der gebräuchlichsten che–

mischen Reagentien. Fünfte, durchaus verbesserte und verm
Auflage von Dr. *G. W. Schwartze*. Fol. 4 Thlr.
Unger, Dr. *E. S.*, das Wesen der Arithmetik. Zur Beförd
eines gründlichen Studiums dieser Wissenschaft. gr. 8. 1

So eben ist erschienen und versandt:

Journal für technische und ökonomische C[hemie]. Auch unter dem Titel: Die neuesten Forschunge[n im] Gebiete der technischen und ökonomischen Chemie. [Her]ausgegeben von *O. L. Erdmann*. Jahrgang 1828, 5s [oder] 2ten Bandes 1s Heft. Mit 2 Kupfert. gr. 8. brosch. Prei[s des] Jahrgangs von 3 Bänden oder 12 Heften 8 Thlr.

Enthalt:

1, Mittheilung verschiedener bei der sächsischen Köhlerei zu dorf angestellter Verkohlungsversuche. Von *Lampadius*; 2, die Torfkohle als Reinigungsmittel des fuseligen Brandtweins als Entfärbungsmittel. Von *Demselben*; 3, Ueber farblosen firniss; 4, *Gahn's* Bereitung des Bernsteinfirnisses; 5, Gerbstoff, Gallapfelsurrogate und Tintenbereitung. Zusamm stellt vom *Herausgeber*; 6, Bemerkungen über das sogen Rösten des Flachses und die Verbesserung desselben. Von *H städt*; 7, *Van Mons* über einige Eigenheiten der verschie Nebel; 8, Ueber die chemische Untersuchung der schwefel serstoffhaltigen Mineralquellen und namentlich der Fistler quelle. Von *Witting*; 9, Ueber Prüfung der Alkalien und feile Sodabereituug; 10, Ueber den Tabasher. Nach *Brewste Turner* vom *Herausgeber*; 11, *Oersted's* elektromagnetische birkunst, *Schweigger's* Vorschläge zur Anwendung des ele magnetischen Multiplicators auf Schiffen und *Seebeck's* Pr der Platina auf ihre Reinheit durch Thermomagnetismus. Zu mengestellt vom *Herausgeber*; 12, Die Gusstahlbereitung des *Heljestrand* in Espilstuna in Schweden. Von *Winkler*; 13, theilungen aus Jern Contorets Annaler 9ter Jahrgang; 14, theilungen aus dem Bulletin des sciences technologiques. *Lampadius*; 15, Notizen.

Annalen der Physik und Chemie. Herausgeg zu *Berlin* von *I. C. Poggendorff*. Jahrgang 1828 4s, 12ten Bandes 4s Heft (der ganzen Folge 88ten B 4s Heft). Mit 1 Kupfert. gr. 8. brosch. Preis des Jahr von 12 Heften 9 Thlr. 8 Gr.

Enthält:

1, Ueber die bleibende Verbindung des Chlors mit den Von *J. J. Berzelius*; 2, Ueber das Verhalten des Phospho den Alkalien und alkalischen Erden. Von *H. Rose*; 3, Ver niss von Erdbeben, vulcanischen Ausbrüchen und merkwü meteorischen Erscheinungen seit dem Jahre 1821; dritte Al lung. Von *K. von Hoff*; 4, Ueber einen merkwürdigen W schlag auf dem Leuchtthurm zu Genua. Von *F. Koses*; 5, Bemerkungen über das Gesetz der Elektrischen Abstossung. *P. N. C. Egen*; 6, Ueber die Erscheinung der Farbenringe, *A. Fresnel*; 7, Ueber die Gewinnung des Jods; 8, Bemerk über die Vulkane der Insel Java; 9, Neue Untersuchunger die Endosmose und Fxosmose. Von Hrn. *Dutrochet*; 10, die magnetischen Actionen, die unter dem Einflusse sehr Magnetstäbe in allen Körpern erregt werden. Von Hrn. *Becq* 11, Bemerkungen über Weinöl, Oxaläther und Kohlenwasse Von Hrn. *Serüllas*; 12, Ueber die Reduction des Arseni Schwefelarsenik bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen *J. J. Berzelius*; 13, Vereinfachte Bereitungsart der phosph ten Säure. Von Hrn. *Droquet*; 14, Verfahren um roth weisse Purpursäure zugleich zu ertheilen. Von Hrn. *Quesnev*

Leipzig, 1 Juni 1828.

Joh. Ambr. Bart[h]

XXIII.

!rbeiten über die Chloralkalien.

Ieber den Chlorkalk,

von **Morin.**

ıs den *Annales de chimie. Fevr.* 1828.

einer der ersten, welche sich mit der
ırkalks beschäftigten und **Welter** be-
Verhältnisse seiner Bestandtheile. Er
.örper im trocknen Zustande enthält:

Chlor

Kalk
Vasser } = 2 Aeq. Kalkhydrat

r Auflösung im Wasser die Hälfte des
so dass in der Flüssigkeit

1 Aeq. Chlor
1 — Wasser

r Verbindungen nannte er *Halb-Chlor*
ɜ), die letzte *neutralen Chlorkalk* (chlo-

: des Chlorkalks, die Auflösung des In-
ıre zu entfärben, benutzte er um auf eine
Menge Chlór zu bestimmen, welche die
ı*den* Chlorüre enthalten.

Ure im *Quaterly Journal* die Resul-
kannt, welche der von **Welter** auf-
-ung zu widersprechen scheinen. Nach
ı beim Behandeln des Chlorkalks
, eine im Wasser auflösliche
ɘ von Chlor und eine im
ı Kalküberschusse. Später

gründete Gay-Lussac auf das von Welter angegeb Prüfungsmittel des Chlorkalks sein *Chlorometer.* *)

Der einzige Uebelstand, welchen dieses Chlorometer sitzt, liegt in der Probeflüssigkeit, die, in der zum Vers nöthigen Verdünnung, sich nicht lange hält; ausserdem giebt es zu Fehlern Anlass, die in folgendem, von Welter beobachteten, Umstande ihren Grund haben.

Wenn man die Probeflüssigkeit in die Auflösung Chlorkalks giesst, so bemächtigt sich die Schwefelsäure Kalkes und entbindet das Chlor, welches dann den In entfärbt. Je schneller man aber hierbei verfährt, um so m Indigo wird entfärbt, diess geht jedoch nur bis zu ei gewissen Punkte, überschreitet man diesen, so stellt sich sogar das Gegentheil ein, die Menge des entfärbten In nimmt wieder ab. Diese Fehlerquelle kann zu Abweich gen von 33 p. C. bei Schätzung derselben Chlorkalkau sung Anlass geben; sie verhindert mithin den allge nen Gebrauch des Chlorometers.

In der Auflösung des salzsauren Mangans habe ich Mittel gefunden, diesem Uebelstande zu begegnen, ohne Intrument selbst abzuändern. Ein Maastheil dieser Flüs keit ersetzt 10 Maastheile der Indigoauflösung. Der V such braucht also nur dahin abgeändert zu werden, dass zehnmal mehr Chlorkalkauflösung anwendet, als bei Indigoprobeflüssigkeit, während man den Grad der St ganz auf dieselbe Art abschätzt, als bei der Anwendung dieser.

Wenn man nämlich die salzsaure Manganflüssigkei die Chlorkalkauflösung giesst, so bemächtigt sich die S säure des Kalkes, das braune Manganoxyd schlägt sich der und das Chlor entweicht. Die Menge der zerset Flüssigkeit entspricht genau der Menge des entwick Chlors. Die Entbindung dieses Gases ist hier Folge stattfindenden Reaktion. Es mag diese nun noch so lang oder auch mit Unterbrechungen vor sich gehen, so w

*) S. d. J. B. I. p. 105.

fiess doch auf die Abschätzung des Chlorgehaltes keinen merklichen Einfluss haben können.

Indessen zeigte diese Probeflüssigkeit bei Chlorüren, die dem Anscheine nach auf ganz gleiche Weise bereitet waren, doch Verschiedenheiten, welche die Genauigkeit ihrer Angaben einigermaasen zweifelhaft machten. Um den Ursachen dieser Verschiedenheiten auf die Spur zu kommen, stellte ich folgende Untersuchungen an.

Zuerst suchte ich die Mengen von Chlor, Wasser und Kalk zu bestimmen, welche erforderlich sind, um die grösste Menge Chlor im kleinsten Volumen zu erhalten, oder, mit andern Worten, die Verhältnisse jener Körper auszumitteln, in welchen sie den hochgrädigsten Chlorkalk liefern.

Ich bildete Kalkhydrate aus:

2 Aequivalenten Kalk und 1 Aeq. Wasser
2 — — — 2 — —
2 — — — 3 — —
2 — — — 4 — —

Ich sättigte diese sämmtlichen Verbindungen nach und nach mit Chlor, indem ich einen Strom dieses Gases langsam durch sie hindurchgehen liess.

Die erhaltenen Resultate waren nahe folgende:

Das Hydrat aus 2 Aeq. Kalk und 1 Aeq. Wasser hatte aufgenommen	$\frac{1}{2}$ Chlor
das aus 2 Kalk + 2 Wasser	1 —
— — 2 — + 3 —	1 —
— — 2 — + 4 —	1 —

Es ergiebt sich daraus, dass das in den von Welter angegebenen Verhältnissen bereitete Hydrat von 2 Aeq. Kalk und 2 Wasser das meiste Chlor aufnimmt, dass ferner bei verschiedener Zusammensetzung der Hydrate das Chlor immer der Menge desjenigen Körpers proportional bleibt der in der geringsten Menge im Hydrate enthalten ist und endlich dass in diesem Falle der vorhandene Ueberschuss an Kalk oder Wasser einen durchaus unnützen Gemengtheil des Chlorkalkes au macht.

Wir wollen jetzt das Verfahren bei der Chlorkalkbereitung im Grossen, wie es in den meisten Fabriken üblich ist, näher in's Auge fassen und die Anwendung des Vorstehenden auf dasselbe machen.

Der gebrannte Kalk wird in Körbe gethan und in diesen in Wasser eingetaucht. Man nimmt ihn wieder heraus sobald er so viel Wasser aufgenommen hat, als er im Stande ist, häufig auch wohl noch etwas früher, und breitet ihn dann an der Luft aus, worauf er bald zu feinem Pulver zerfällt. Indessen enthält er in diesem Zustande immer noch Wasser und dieses Hydrat setzt man dann der Einwirkung des Chlors aus.

Ich habe beobachtet, dass zwei Aequivalente des auf diese Art behandelten Kalks, sogleich nach der Herausnahme aus dem Wasser, zwei Antheile Wasser enthielten, nach dem Zerfallen aber enthielten sie nur noch einen Antheil desselben.

Demnach muss man bei der Fabrikation des Chlorkalks Sorge dafür tragen, dem zerfallnen Kalke wieder so viel Wasser zuzusetzen, als er durch die Verdunstung verloren hat. Dabei kann man auch unbedenklich etwas mehr Wasser anwenden, weil, auch wenn man doppelt so viel nimmt, diess nur 13 p. C. des Chlorkalks beträgt, während der Verlust eines Antheils Wasser einen Kalküberschuss von fast 25 p. C. bewirkt.

Die Resultate meiner Versuche stimmen übrigens mit den von Ure erhaltenen nicht überein, es gelang mir durchaus nicht, eine grössere als die von Welter angegebene Menge von Chlor mit dem Kalk zu verbinden.

Die Zersetzung der Chlorkalks kann auf verschiedene Art vor sich gehen, je nach den verschiedenen Ursachen, welche dieselbe bewirken. Es sind diess vorzüglich die *Wärme* und die *atmosphärische Luft*.

Was die Einwirkung der Wärme anbetrifft, so kann diese statt finden während der Verbindung des Chlors mit dem Kalk, in welchem Falle sie sich von selbst einstellt, oder sie kann ihren Einfluss auf die schon gebildete Verbindung äussern.

Lässt man einen Strom von Chlorgas sehr langsam ch Kalkhydrat gehen, so erhöht sich die Temperatur nicht r die der Atmosphäre. Beschleunigt man aber die Entklung des Gases, so erhöht sich die Temperatur an den ikten, wo die Verbindung vor sich geht, und zwar um mehr, je lebhafter die Gasentwicklung und je beträchtlir die Masse ist. Man kann sich davon durch ein einrachtes Thermometer überzeugen.

Chlorkalk, welchen ich kalt bereitet hatte, zeigte beidig 100°. Anderer wurde unter Anwendung von Wärdargestellt, bald in kleinen bald in grössern Gefässen mittelst Anwendung eines bald schwächern bald stärn Gasstroms, das Thermometer stand dabei auf 30, 40, 87, 97, bis 119° und niemals entband sich dabei Sauer[illegible]. Der erhaltene Chlorkalk zeigte 66°.

In beiden Fällen aber betrug die Menge des absorbirChlors, 1 Aeq. auf 2 Aeq. Kalkhydrat. Die etwa statenden Verschiedenheiten waren unbedeutend, in den Rewar ein kleiner Ueberschuss an Chlor vorhanden.

Daraus ergiebt sich 1) dass wenn man den Versuch anstellt, alles Chlor sich mit dem Kalk zu Oxyd-Chlorverbindet, 2) dass bei Anwendung von Wärme 33 p. C. $\frac{1}{4}$ der Chlors ohne Wirkung auf die chlorometrische sigkeit bleiben, also nicht im Zustande eines Oxydrürs verbleiben, 3) endlich dass dieser Chlorverlust auch der grössten Temperaturerhöhung 33 p. C. nicht über[illegible].

Ich hebe diesen letztern Umstand vorzüglich hervor, man geneigt sein könnte zu glauben, der Verlust sei Temperatur entsprechend. Wenigstens findet nach Berllet's Ansicht etwas Aehnliches bei der Bereitung des saurren Kalis statt. Man erhält um so mehr von dieSalze und um so weniger Kalichlorür, je concentrirter Flüssigkeit ist, und je mehr sie sich demnach erwärmt.

Die Wirkung der Wärme auf den trocknen Chlorkalk on mehreren Chemikern und unter andern von Welter Ure untersucht worden. Welter entband daraus ein

Volumen Sauerstoff, entsprechend dem mit dem Kalkhydrat (oder vielmehr mit dem Calcium) in Verbindung getretenen Volumen Chlor. Ure erhielt daraus durch Erwärmung zuerst Chlor, dann Euchlorine und endlich Sauerstoff in wechselnden Verhältnissen.

Bei Wiederholung dieser Versuche sowohl mit kalt, als mit warm bereitetem Chlorkalk erhielt ich in einigen Fällen blos Sauerstoff, ohne merkliche Chlorbeimengung und zwar gleiche Mengen aus beiden Präparaten. In andern Fällen erhielt ich wieder Chlor und Sauerstoff in derselben Folge wie Ure, ich vermochte jedoch nicht zu bestimmen, ob die Gase mit Euchlorine gemengt waren oder nicht. Dabei glaubte ich zu bemerken, dass man bei Anwendung gelinder Wärme zuerst eine bedeutende Menge Chlor, bei rascher Erhitzung dagegen Sauerstoff mit sehr wenig Chlor gemengt erhält.

Lässt man Wasser auf den Chlorkalk z. B. von 66° wirken, so wird ein Antheil Kalk daraus abgeschieden und bleibt unaufgelöst. Man kann ihn entweder aus der Flüssigkeit sich absetzen lassen, oder ihn durchs Filtrum trennen. Füllt man die Flüssigkeit in eine Gasentwickelungsflasche, die mit dem pneumatischen Apparate in Verbindung steht, so entwickeln sich sofort einige Blasen daraus, beim Erwärmen beschleunigt sich diese Gasentwickelung und es gehen einige Blasen in die Glocke über. Beim Sieden endlich geht die Gasentwicklung sehr rasch vor sich und hält etwa eine halbe Stunde lang an. Dann nimmt sie wieder ab bis endlich nach Verlauf von einigen Stunden nur noch eine unbedeutende Menge sich entwickelte. Das übergangene Gas ist reines Sauerstoffgas. Untersucht man darauf die rückständige Flüssigkeit, so findet man, dass der Chlorkalk fast bis auf $\frac{1}{300}$ durch das Sieden zerstört worden ist. Auf diese Art kann also bei der Bereitung des Chlorkalks die Wärme schon $\frac{1}{3}$ seiner entfärbenden Kraft zerstören und wenn er dann aufgelöst wird, so zerstört die Siedehitze, die noch übrigen zwei Drittheile.

Um die Bestandtheile der abfiltrirten Flüssigkeit, welche nun nicht mehr auf die chlorometrische Flüssigkeit wirkte, kennen zu lernen, stellte ich folgende Versuche mit derselben an.

Durch kohlensaures Kali schied ich den Kalk als kohlensauren Kalk daraus ab. Die vorsichtig abgerauchte Flüssigkeit lieferte dann nach und nach chlorsaures Kali und Chlorkalium (salzsaures Kali). Das chlorsaure Kali wurde durch mehrmaliges Krystallisiren gereinigt und dann getrocknet, das salzsaure Kali aber zur Trockniss abgeraucht und geschmolzen.

Die erhaltenen Mengen beider Salze gaben im Mittel folgendes Verhältniss der Bestandtheile:

1 Aequivalent chlorsauren Kalk
16 — Chlorcalcium.

Uebrigens bewirkt eine langsame Abdampfung der filtirten Chlorkalkauflösung, auch ohne Siedehitze, denselben Erfolg.

Bei der Behandlung des Chlorkalks von 100° auf dieselbe Art erhielt ich im Mittel:

1 Aequivalent chlorsauren Kalk und etwas weniger als
17 — Chlorcalcium.

Diese Resultate nähern sich einander genug, um daraus schliessen zu können, dass auch die Auflösung des 66°haltigen Chlorkalks unter Einwirkung der Wärme vollständig zersetzt wird und gleichfalls 1 Volumen Sauerstoffgas entwickelt, welches die zwei Drittheile des darin enthaltenen Chlors repräsentirt. Als allgemeines Resultat ergiebt sich aus diesen Versuchen, dass der Kalk die Eigenschaft be-[illegible] unter den angegebenen Verhältnissen das Chlor in [illegible]zuwandeln.

[illegible] ... ist man daraus, dass der Chlorkalk von [illegible] ...wirkung der Wärme eine zweimalige [illegible] Durch die im Augenblicke seiner Bil-[illegible] ...erden 33% des darin vorhande-[illegible] ...wicklung in andere Verbindun-[illegible] ...hören entfärbend zu wirken,

und bei Anwendung von Wärme auf seine Auflösung werden auch die noch übrigen 66$\frac{2}{3}$ ihm entzogen, wobei sie ein ihnen entsprechendes Volumen Sauerstoff entbinden.

Dagegen liefert die Flüssigkeit 16 — 17 Aeq. Chlorcalcium gegen 1 Aeq. chlorsauren Kalk, wir wollen annehmen 17 Aeq. Rechnet man hierzu 1 Aeq. chlorsauren Kalk, so haben wir 18 Aeq. Chlor, die sich auf folgende Weise vertheilen. In der ersten Zersetzung bilden 6 Aeq. Chlor ein Atom chlorsauren Kalk und 5 Aeq. Chlorcalcium und während der zweiten bilden die übrigen 12 At. Chlor Chlorcalcium.

Da der 100grädige Chlorkalk dieselben Mengen chlorsauren Kalk und Chlorcalcium liefert, so ersieht man daraus, dass seine Auflösung in der Wärme auch ganz dieselben Zersetzungen erleidet.

Die Zusammensetzung der verschiedenen Chlorkalkverbindungen ist demnach folgende:

100grädiger Chlorkalk nach Welter:

18 At. Chlor
36 — Wasser
36 — Kalk.

66grädiger Chlorkalk im trocknen Zustande:

12 At. Halbchlorkalk
5 — Chlorcalcium
1 — chlorsaurer Kalk
6 — Kalkhydrat
6 — Wasser.

Löst man den 66grädigen Chlorkalk in Wasser auf, so trennen sich daraus 18 At. Kalk und es bleiben in der Auflösung zurück:

5 At. Chlorcalcium
1 — chlorsaurer Kalk
12 — Einfach-Chlorkalk.

Wird diese Auflösung abgedampft, so wird ihr Gehalt umgebildet in

1 At. chlorsauren Kalk
17 — Chlorcalcium.

Aus dieser Theorie erklären sich die sämmtlichen Erheinungen. Indessen stimmt sie so wenig, als die Grundrsuche, auf welche sie sich stützt, mit den von Ure erltenen Resultaten überein. Einige Versuche, welche ich stellte, um die Menge von Chlor zu bestimmen, welche it dem unauflöslichen Theile des Chlorkalks verbunden eibt, gaben mir nur $\frac{1}{74}$ des ganzen Chlorgehaltes, welche ringe Menge durch Salzsäure nach Ure's Angabe abgehieden wurde.

Was nun den zweiten Punkt: die Zersetzung des Chloralks durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft, anngt, so kann der Chlorkalk derselben in trockner oder in üssiger Form ausgesetzt werden.

Setzt man eine Chlorkalkauflösung, sie mag filtrirt sein der nicht, der Einwirkung der atmosphärischen Luft aus, o bildet sich auf ihrer Oberfläche ein Häutchen von kohensaurem Kalk und es verbreitet sich ein schwacher Chlorgeruch. Zerbricht man diese Kalkdecke, so bildet sie sich uf's neue und der Chlorgeruch kommt wieder zum Vorchein, dasselbe geschieht auch, wenn man dieses Verfahren ifters wiederholt.

Man wird versucht, hieraus zu schliessen, dass die Kohensäure der Luft den Chlorkalk zersetzen und das Chlor araus entbinden möge. Wenn man jedoch die Auflösung ihig stehen lässt, so dass sie sich mit dem Kalkhäutchen edecken kann, so wird sie durch dieses selbst gegen die Einirkung der Luft geschützt. Dennoch aber sammeln sich asblasen unter der Decke und durchbrechen sie endlich. emnach scheint eine Wirkung im Innern der Flüssigkeit att zu finden und die Gasentbindung unabhängig vom Einusse der Luft zu sein. Um hierüber entscheiden zu könen, füllte ich die Auflösung in einen Gasapparat und berliess sie der Ruhe. Die Gasentwicklung hielt einige Vochen lang an, und wurde an heissen Tagen etwas lebafter. Der Versuch zeigte, dass sich reines Sauerstoffgas ntbunden hatte. Es fand also hier dieselbe Wirkung statt, vie bei Einwirkung der Wärme, nur geschahe sie langsa-

mer. Filtrirte Auflösungen übrigens, welche einige Monate lang stehen gelassen wurden, verloren ihre ganze Kraft, ohne dass sich ein Niederschlag bildete. Nur eine Lage kohlensaurer Kalk hatte sich ausgeschieden. Die Wirkung blieb auch ganz dieselbe im Hellen wie im Dunkeln.

Setzt man trocknen 100grädigen Chlorkalk der Luft aus, so bleibt er einige Stunden lang pulvrig, nach und nach aber färbt er sich an der Oberfläche und wird feucht. Der 66grädige Chlorkalk wird vermöge seines Gehaltes an Chlorcalcium in wenig Augenblicken feucht.

100grädiger Chlorkalk, der in einer schlecht verschlossen hölzernen Büchse aufbewahrt war, hatte in 4 Monaten sein Gewicht verdoppelt, war gänzlich zerflossen und hatte sich durchaus in Chlorcalcium, ohne alle Wirkung auf die chlorometrische Flüssigkeit, verwandelt.

Es scheint demnach die gleiche Zersetzung beim trocknen wie beim aufgelösten Chlorkalk einzutreten, sobald man beide der Einwirkung der Luft aussetzt.

Der Gang der Zersetzung, welchen Gay-Lussac beschreibt, findet hiernach auch nur dann statt, wenn der Chlorkalk in Auflösung ist, und man seine Oberfläche erneuert. Nur in diesem Falle wird die Chlorkalkauflösung durch die Kohlensäure der Luft in kohlensauren Kalk und in gasförmiges Chlor zersetzt.

Es scheint nach dem Obigen bei hinlänglich langer Berührung des 100grädigen Chlorkalks mit atmosphärischer Luft in der gewöhnlichen Temperatur der ganze Chlorkalk geradezu in Chlorcalcium umgewandelt zu werden, ohne dass erst ein Drittheil desselben sich in chlorsauren Kalk und in Chlorcalcium umzuwandeln brauchte, wie diess bei Anwendung der Wärme der Fall ist. Man erhält dabei:

1 Aeq. Chlorcalcium
auf 1 — Chlorkalk.

Die Produkte der Zersetzung des 66grädigen Chlorkalks durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft müssen nothwendig dieselben sein, wie bei der Zersetzung durch Wärme, nämlich:

1 At. chlorsaurer Kalk
17 — Chlorcalcium.

Die Auflösungen des Chlorkalks und des Chlorkali's sind h, wie bekannt, in ihren Wirkungen auf die organischen gmente sehr ähnlich, ich hoffte deshalb durch eine vereichende Untersuchung dieser Verbindungen einigen Aufbluss über die untersuchten Gegenstände zu erhalten.

Um die Versuche möglichst zu vereinfachen, wandte h bei Bereitung des Chlorkali's caustisches Kali und kein hlensaures an. Lässt man durch eine concentrirte Auflöng eines dieser beiden Körper Chlor strömen, so bildet ch bekanntlich, während die Flüssigkeit warm wird, chlorures Kali und zwar, wie behauptet wird, um so mehr, je ncentrirter die Flüssigkeit ist.

Um diese Behauptung zu prüfen und, im Fall sie sich estätigen sollte, die Mengen von chlorsaurem Kali zu beimmen, welche den verschiedenen Concentrationsgraden tsprechen, bereitete ich mehrere Kaliauflösungen in folenden Verhältnissen:

1 Kali 2 Wasser
1 — 4 —
1 — 16 —

Alle drei wurden mit Chlor gesättigt; sie nahmen alle leichviel und zwar etwas mehr auf als das Wasser allein ifgelöst haben würde. Dabei erhitzten sich die beiden ereren sehr stark. Es hatten sich in ihnen Krystalle von chlorurem Kali abgesetzt, die mit etwas pulvrigem kohlensaum Manganoxyd vermengt waren, welches von der Zertzung des salzsauren von Chlor mechanisch übergerissenen langans herrührte. Das chlorsaure Kali wurde durch Aufsen davon abgeschieden und mit der übrigen Flüssigkeit bgedampft. Während der Abdampfung bildete sich Chloralium und es entbanden sich Sauerstoff und das Chlor, mit velchem die Flüssigkeit angeschwängert war. Das chloraure Kali und Chlorkalium fanden sich im Rückstande in olgendem Verhältnisse:

1 Aeq. chlorsaures Kali und etwas über
18 — Chlorkalium.

Die Kaliauflösung in 16 Theilen Wasser erhitzte sich nicht, auch setzte sich kein chlorsaures Kali daraus ab, wie sich erwarten liess, da sie viel verdünnter war, als nach Gay-Lussac's Versuchen nöthig ist, um die Bildung von chlorsaurem und salzsaurem Kali zu verhindern. Sie lieferte jedoch diese beiden Substanzen, als sie, wie die ersten beiden, abgedampft wurde, wobei sie im Mittel aus drei Versuchen

1 Aeq. chlorsaures Kali auf
18 — Chlorkalium lieferte.

Hieraus ergiebt sich 1) dass es gleichgültig ist, ob man bei der Bereitung des chlorsauren Kali's eine mehr oder weniger concentrirte Kaliauflösung anwendet; 2) dass die Wärme das Kalichlorür in chlorsaures und salzsaures Kali umwandelt, ganz wie diess bei der Auflösung des Kalkchlorürs der Fall ist, dass man sie also bei der Bereitung des Chlorürs sorgfältig vermeiden muss; endlich 3) dass die Verhältnisse, in welchen die Produkte der Zersetzung des Kalichlorürs auftreten, dieselben sind, wie bei der Zersetzung des flüssigen Kalkchlorürs, indem 18 Atome Chlorkali durch Abdampfen umgewandelt werden in

1 At. chlorsaures Kali	=	1 At. Chlor
17 — Chlorcalium	=	17 — —
		18 At. Chlor.

Es findet also die vollkommenste Analogie zwischen dem Kalk- und Kalichlorür statt und wahrscheinlich erstreckt sich diese auch auf das Natronchlorür.

Der grossen Uebereinstimmung dieser Resultate unter einander ohngeachtet, bin ich aber doch zu glauben geneigt, dass unter gewissen mir unbekannten Bedingungen eine weit grössere Menge chlorsaures Kali gewonnen werden kann, denn Chenevix gelang es 16 Gewichtstheile chlorsaures Kali auf 84 Chlorkalium zu erhalten, also ohngefähr zweimal mehr als ich.

Jetzt noch einige allgemeine Bemerkungen. Die erste etrifft meine chlorometrische Flüssigkeit selbst.

Als ich sie zuerst in Gebrauch nahm, schien sie keine rosse Genauigkeit zuzulassen, denn ich fand sehr beträchtche Gehaltsverschiedenheiten zwischen verschiedenen Arten on Chlorkalk bei deren Bereitnng alle Bedingungen zur ollkommenen Sättigung vorhanden zu sein schienen.

Clement fand aber, dass die im Momente seiner Bildung sich entwickelnde Wärme eine Gehaltsverminderung les Chlorkalks bewirkt, und dieser Umstand leitete mich uf die angestellten Untersuchungen.

Dass hierbei die angezeigten Verschiedenheiten aber icht etwa in der Manganauflösung selbst ihren Grund hatten, eigte sich dadurch, dass sie in Welter's Normalflüssigeit, d. h. in einer Chlorauflösung, welche ihr gleiches Vomen Chlor enthält, stets einen Gehalt von 100° angab. Die häufigen Versuche, welche ich mittelst derselben anstellte, eigten mir auch, dass sie sich mehrere Monate lang ohne ersetzung hält, nur wenn sie noch länger aufbewahrt ird, bildet sich darin ein geringer brauner Niederschlag, m diesen zu verhindern braucht man auf jedes Litre derlben nur etwa 10 Tropfen Salzsäure zuzusetzen, wodurch e keine nachtheilige Veränderung erleidet.

Sollte sich aber auch bei künftigem Gebrauche ergeben, ass sie sich nicht auf längere Zeit hielte, so ist doch eine lche Verminderung ihrer Stärke weit weniger nachtheilig, ls die Möglichkeit, dass gleichzeitig angestellte Versuche ngleiche Resultate geben könnten. Diess muss auch von llen ähnlichen vielleicht künftig noch zu entdeckenden Proüssigkeiten gelten, da in einer Chlorkalkfabrik nichts so eicht ist, als sich eine Normalflüssigkeit zu verschaffen. Hätte nun auch die Probeflüssigkeit etwas von ihrer Stärke erloren und man hätte nicht Zeit, ihr erst die gehörige Stärke zu geben, so würde doch eine einfache Regel de tri ogleich den wahren Chlorgehalt angeben.

Was die Fabrikation des Chlorkalkes anbetrifft, so nuss dabei, als eine vorzügliche Ursache von Verlusten, die

Wärme vermieden werden. Soll der Chlorkalk sogleich am Orte verbraucht werden, so kann diess sehr leicht geschehen, wenn man ihn mit Hülfe des von Clement angegebenen Apparats in flüssiger Form bereitet. Soll er indess versendet werden, so muss er trocken sein. Dann ist es aber sehr schwer, bei niederer Temperatur eine schnelle Absorption des Chlors zu bewirken und man muss dabei alle günstige Umstände zu benutzen suchen, vorzüglich den Kalk so kalt als möglich anwenden. Im Sommer ist es fast unmöglich, die Wärmeentwicklung, selbst bei der langsamsten Gasentbindung, ganz zu vermeiden, im Winter gelingt diess dagegen leichter. Man muss deshalb immer für eine kühle Lage des Apparats, im Sommer wo möglich in einem Keller, sorgen. Lässt der Fabrikant ausser den durch die Wärme bewirkten Verluste auch noch andere nachtheilige Umstände statt finden, z. B. einen Wasser- oder gar einen Kalküberschuss, so erhält man ein Chlorkalk von sehr geringem Gehalte, der zuweilen noch nicht 50° zeigt, wie wie man dergleichen öfters im Handel antrifft. Der Chlorkalk muss endlich immer an einem kühlen Orte in wohlverschlossenen Gefässen aufbewahrt werden, um seine Umwandlung in salzsauren Kalk zu verhüten.

Bringt man die Auflösung des Chlorkalks auf irgend eine Substanz, so wirkt sie bekanntlich als ein kräftig desinficirendes Mittel und hat hierin vor dem gasförmigen oder flüssigen Chlor den Vorzug, dass sie in demselben Volumen eine weit grössere Menge Chlor enthält. Doch hat man ihr auch eine desinficirende Wirkung auf die Luft zugeschrieben, die aber schwächer ist als die des Chlors und die, nach dem Vorstehenden, auch überhaupt nur dann statt finden kann, wenn man die Flüssigkeit umrührt, um die Wirkung der Luft auf ihre Oberfläche zu erneuern. Diese Art der Flüssigkeit eine desinficirende Wirkung zu ertheilen, ist jedoch nur von geringem Erfolge und zu unbequem, als dass nicht die Entbindung von gasförmigem Chlor, nach der Meinung des Verfassers, weit vorzüglicher zur Reinigung der Luft sein sollte.

2) *Ueber die Bereitung und Aufbewahrung des Chlorkalks,*

von Eduard Schwartz.

Im Auszuge aus dem *Bulletin de la société industrielle de Mulhausen*, No. 4.

Bereitung des Chlorkalks.

Der Verbrauch des Chlorkalks in Mühlhausen und seinen Umgebungen ist seit Einführung der von Köchlin angegebenen Entfärbungsküpe ausserordentlich gestiegen. Er wird in den Manufakturen, welche ihn verbrauchen, selbst bereitet und zwar auf nassem Wege, während die englischen Manufakturisten ihn von den chemischen Fabrikanten kaufen, die ihn auf trocknem Wege darstellen.

Tennant in Glasgow bedient sich hierzu eines Apparates (Tab. III. f. 2), der aus einem Kessel *B* welcher zur Chlorentbindung dient, und aus einem gemauerten Behältnisse *I* besteht, in welchem letzteren die Verbindung des Gases mit dem Kalk vor sich geht. Der Kessel *B* (fig. 3 zeigt ihn im Durchschnitte) besteht aus Blei. Braunstein und Seesalz werden durch die Oeffnung *C* und die Schwefelsäure durch das gekrümmte Rohr *F* eingebracht. Diese Substanzen werden beständig durch den metallenen Rührer *D* in neue Berührung gesetzt. Die Rückstände werden durch das Rohr *G* abgelassen. Um diesen Kessel mittelst Dampf heizen zu können, setzt man ihn in einem zweiten metallenen Kessel *A*, in welchen durch das Rohr *H* Dampf eingeführt wird.

Das Chlor wird aus dem Kessel *B* durch die Röhre *EEE* in dem Behälter *I* fig. 4. geleitet, der aus 4 Abtheilungen besteht, um das Gas aus 4 Kesseln auf einmal aufnehmen zu können. Der Boden desselben ist mit einer 3 — 4 Zoll dicken Lage von zerfallenem Kalk bedeckt, den man von Zeit zu Zeit mittelst der kleinen Rechen *LLLL* aufrührt. Wenn die Operation zu Ende ist, nimmt man den Chlorkalk durch die Thüren *KKKK* heraus. Der Apparat ist so gross, dass man 200 Pfund Braunstein auf einmal in einen Kessel bringen kann.

Der trockne Chlorkalk enthält in der Regel einen so bedeutenden Kalküberschuss, dass man ihn sehr viele Male mit kleinen Mengen Wasser behandeln muss, um eine hinlänglich concentrirte Auflösung zu erhalten. Aber selbst die Auflösungen von solchem, der keinen Kalküberschuss enthält, sind doch weit schwächer als der sogleich in flüssiger Gestalt bereitete Chlorkalk. Die stärksten Auflösungen von trocknem Chlorkalk zeigen nur 6° am Beaumé'schen Aräometer und entfärben das 50fache ihres Volumens Indigoauflösung, welche $\frac{1}{1000}$ guten Indig enthält, dagegen zeigt das flüssige Kalkchlorär 8° — 9° und entfärbt 80 Volumina Indigoauflösung. Die Anwendung des trocknen Chlorkalks zur Entfärbungsküpe geschieht deshalb auch in England so, dass man ihn blos in Wasser zerrührt, wodurch das Verfahren unvollkommner wird. Beim Bleichen dagegen ist dieser Uebelstand von geringerer Bedeutung.

Der Apparat, dessen man sich gewöhnlich in Mühlhausen zur Darstellung des Chlorkalks bedient, ist auf Tab. III. fig. 5. 6. 7. 8. abgebildet. In die Ballons *AAAAA* bringt man ein Gemenge von Salzsäure und Braunstein und erhitzt sie dann im Sandbade. Das Chlor wird durch gläserne Röhren in einen halbcylindrischen Trog aus Sandstein *C* geleitet, in welchem Kalkmilch befindlich ist.

Der gusseiserne Ofen, in welchem die Sandkapellen liegen, ist mit gemauerten Scheidewänden versehen, so dass jeder Ballon sein besonderes Feuer erhält. Der Rauch zieht bei *B* in die Röhren *G* ab. Der steinerne Trog ist mit einem hölzernen, gleichfalls halbcylindrischen Deckel versehen, welcher auf dem Rande des Troges eingefalzt und mit einem harzigen Steinkitt überzogen ist. In dem cylindrischen Raume, der durch den Trog und seinen Deckel gebildet wird, ist ein Schwinger *E* angebracht, um mittelst desselben die Flüssigkeit in beständiger Bewegung erhalten zu können, seine Flügel dürfen nur etwa zwei Zoll von den innern Wänden des Troges abstehen.

Die Kalkmilch wird durch den Trichter *F* eingefüllt und das fertige Chlorür durch die Oeffnung *H* wieder abgelassen.

Bemerkungen über die Bereitung des flüssigen Chlorkalks.

1) Kann man das Gemenge aus Salzsäure und Braunstein nicht durch einen Rührapparat in beständiger Bewegung erhalten, so muss man es lieber in mehrere Retorten vertheilen, da es wesentlich zur vollständigen Zersetzung beider Substanzen beiträgt, wenn sie sich in beständiger Berührung befinden. Diess findet aber nicht statt, wenn sich eine grosse Menge Braunstein zu Boden setzt, denn dieser legt sich dann so fest am Boden des Gefässes an, dass ihn die Salzsäure nicht mehr zu durchdringen im Stande ist.

2) Man muss sorgfältig vermeiden, dass das Gas in den Entwicklungsgefässen unter einem Drucke steht, deshalb muss man das Gefäss, in welchem das Chlorür sich bildet, so einrichten, dass es bei viel Oberfläche nur eine geringe Tiefe besitzt; die Gasleitungsröhren aber muss man nicht in die Flüssigkeit selbst hineinführen, sondern sie so legen, dass das Gas über der Oberfläche derselben ausströmt. Die ganze Arbeit wird dadurch nicht nur vereinfacht und erleichtert, sondern man erspart auch eine gewisse Menge Wärme, welche mehr nöthig sein würde, um alles Gas vollständig auszutreiben, sobald es in den Entbindungsgefässen unter einem gewissen Drucke stände.

3) Sehr zweckmässig scheint es, Mittelflaschen anzuwenden, da sich in diesen nicht nur die salzsauren Dämpfe verdichten, sondern da sie auch dazu dienen, die Stärke der Gasentwicklung zu beobachten. Nur führen sie den Nachtheil mit sich, dass sie einen kleinen Druck bewirken. Um diesen möglichst zu verringern, müsste man statt der Flaschen ein grosses und flaches Gefäss anwenden, welches bei geringer Tiefe einen grossen Flüssigkeitsspiegel bildet, so dass die Leitungsröhren nur ganz oberflächlich in sie hineintauchten. Ein solches Gefäss existirt indessen bis jetzt noch nicht und die meisten Apparate haben auch keine Mittelflaschen.

4) Solche Theile des Apparates, für welche das Blei nicht Festigkeit genug besitzt, können am vortheilhaftesten aus Kupfer gearbeitet werden. Dieses Metall oxydirt sich zwar,

wenn es aber einmal mit einer Oxyddecke überzogen ist, so erhält es sich dann vollkommen gut, und in gewissen Fällen selbst besser als Blei.

Verhältnisse der Salzsäure zum Braunstein.

Die Verhältnisse, in welchen man diese beiden Materialien anwenden muss, lassen sich nicht wohl im Allgemeinen bestimmen, da sie ganz von der verschiedenen Beschaffenheit derselben abhängen. Indessen wird man stets einen guten Chlorkalk bereiten, sobald man nur den Braunstein im Ueberschusse anwendet. Man ist dann auch gewiss, dass man gegen das Ende der Arbeit keine Salzsäure überdestillirt, wodurch der Gebrauch der Mittelflaschen eher entbehrlich wird. Dieser Ueberschuss ist indessen nicht verloren, denn man kann ihn aus den Rückständen sehr leicht durch Auswaschen wieder gewinnen.

Ein Zusatz von Schwefelsäure zu dem Gemenge aus Braunstein und Salzsäure sollte zwar der Theorie nach sehr vortheilhaft sein, wenn man das Vermögen der Schwefelsäure das salzsaure Mangan zu zersetzen so wie es sich gebildet hat, und dabei den Unterschied der Sättigungscapacität beider Säuren berücksichtigt. Die Versuche, welche mehrere Fabrikanten zu Mühlhausen in dieser Hinsicht anstellten, entsprachen jedoch nicht deren Erwartung und da der Preis der Salzsäure immer nur sehr niedrig ist, so hat man keine weitern Proben angestellt.

Ueber den zur Chlorentwicklung nöthigen Wärmegrad.

Man bringt das Gemenge zu einer Temperatur von 40 — 45° C., erhält es in dieser so lange, als die Gasentwicklung anhält und bringt es zuletzt rasch zum Sieden. Arbeitet man mit grossem Braunsteinüberschusse und ist der Apparat überdem mit einer Mittelflasche versehen, so kann man das Sieden einige Zeit anhalten lassen, ohne die Bildung von salzsaurem Kalk befürchten zu müssen. Der Vortheil, den man dabei erlangt, ist indessen nur gering und wenn nur das Gas im Entwicklungsgefässe unter keinem

Drucke steht, so entbindet es sich vollständig selbst noch einige Grade unter dem Siedepunkte.

Die nachfolgende Uebersicht zeigt die Beobachtungen, welche ich in dieser Hinsicht über den Gang der Operation angestellt habe:

Dauer der Operation.	Temperatur des Gemenges.	Temperatur des Chlorkalks.	Entfärbende Kraft des Chlorkalks.	Dichtigkeit des Chlorkalks nach Aräometergraden.
In der 5. Stunde	+ 25° C.	+ 19° C.	20 Vol. Indigoauflösung.	$2\frac{1}{2}$° B.
— 8 —	+ 60 —	+ 25 —	60 — —	7 —
— 10 —	+ 100 —	+ 30 —	80 — —	$9\frac{1}{2}$ —

Die Indigoauflösung, vermittelst deren die entfärbende Kraft bestimmt wurde, enthielt $\frac{1}{1000}$ trocknen guten Indigo.

Ueber einige Eigenschaften des flüssigen Chlorkalks und über die Mittel seine Zersetzung zu verhindern.

1) Wenn eine Chlorkalkauflösung mit Kalkhydrat gemengt ist, so erträgt sie ohne Zersetzung eine ziemlich hohe Temperatur, sobald diese nur nicht zu lange Zeit anhält, ja sie kann in diesem Falle sogar fast zum Sieden erhitzt werden, ohne einen mekrlichen Verlust ihrer entfärbenden Kraft zu erleiden; sobald sie dagegen dieses Kalküberschusses beraubt ist, so wird sie in kurzer Zeit, schon bei einer Temperatur von 40 — 45° C. zersetzt.

2) Lässt man Chlor mit Kalkmilch in Berührung treten, so bildet sich fast in jedem Falle salzsaurer und chlorsaurer Kalk, vermöge der Zersetzung einer kleinen Menge Wassers und zwar immer um so mehr, je wärmer der Kalk ist; doch kann man dieser Wirkung bedeutenden Einhalt thun, indem man die Kalkmilch in beständiger Bewegung erhält, denn dann verschluckt der in der Flüssigkeit fein zertheilte Kalk das Chlor so wie dieses ankommt und verhindert es somit eine grössere Menge Wasser zu zersetzen. Deshalb ist es auch besser, eine andere bewegende Kraft als Menschenhände anzuwenden. Sobald die Operation vollendet ist, muss auch der Chlorkalk aus dem Apparate ge-

nommen werden, denn er erwärmt sich in diesem wenigstens bis auf 30 — 35° C., und wenn man ihn darin sich absetzen lässt, so erleidet die Flüssigkeit im Verlaufe einiger Stunden stets einige Zersetzung. Diese Zersetzung charakterisirt sich bisweilen durch eine starke *rosenrothe Färbung*, deren Ursache noch nicht ausgemittelt ist, obwohl man sie in der Regel einem in der Flüssigkeit vorhandenen Mangangehalte zuschreibt. Eine zweite Erscheinung, die mit dieser Zersetzung eintritt, ist eine beträchtliche Entwicklung von Sauerstoffgas, das in grossen Blasen an die Oberfläche der Flüssigkeit emporsteigt.

Auch in der Entfärbungsküpe zeigen sich bisweilen bei sehr beschleunigter Arbeit, die angegebenen Zersetzungen. Sind sie dann einmal eingetreten, so ist es schwer, sie wieder aufzuhalten, weil die dabei entwickelte Wärme den Zersetzungsprocess selbst befördert. Es giebt dann nur zwei Mittel, nämlich sie durch Eis abzukühlen und einen neuen Kalküberschuss in die abgegossene klare Flüssigkeit zu bringen.

3) Der Chlorkalk kann in Auflösung bestehen ganz unabhängig von salzsaurem Kalk. Durch Abdampfen kann man eine Chlorkalkauflösung bis zu einer Dichtigkeit von 24 Aräometergraden bringen, ohne dass sie weder mehr noch weniger als 80 Volumina Indigoauflösung entfärbte.

4) Eine reine Auflösung von Chlorkalk im Zustande der höchsten Concentration zeigt höchstens 9° B. und entfärbt 80 Volumina Indigoauflösung.

Man thut wohl einer solchen Auflösung einen Kalküberschuss zuzufügen und dann Chlor hindurchstreichen zu lassen, sie wird aber dennoch nur den angegebenen Grad erreichen, das hierbei sich bildende neue Chlorür setzt sich zu Boden und nur beim Waschen mit frischem Wasser löst es sich auf.

Bericht der chemischen Comitée der Societé industrielle zu Mühlhausen über vorstehende Abhandlung.

Die Gesellschaft macht zuvörderst folgende Bemerkungen:

1) Die Leichtigkeit und Wohlfeilheit, mit welcher der trockene Chlorkalk sich transportiren lässt, ist der Hauptgrund, weshalb die Engländer ihn auf dem trocknen Wege bereiten, obwohl sie auf diese Art weniger gleichförmige Resultate erhalten, als auf dem nassen Wege.

2) Guter trockner Chlorkalk muss etwas durchscheinend sein, sich in grössere Massen zusammenballen und beim Aufrühren keinen Staub geben, dann löst er sich auch besser im Wasser auf, giebt folglich weniger Rückstand und lässt sich demnach besser zur Entfärbungsküpe anwenden.

3) Bei Bereitung des flüssigen Chlorkalks ist es etwas sehr wesentliches, die Gasleitungsröhren nicht in die Kalkmilch eintauchen zu lassen und da das Gas in den Retorten dann auch keinen Druck ausübt, so bedarf es keiner starken Lutirung und die ganze Arbeit geht schneller und leichter von statten. Als Kitt für die Retortenvorstösse dient etwas Gummi, geröstetes Stärkmehl oder eine andere wohlfeile gummige Substanz.

4) Die Verhältnisse der Säure und des Braunsteins zur Chlorentwicklung müssen je nach deren Beschaffenheit sehr abweichend sein. Am häufigsten wird in den Fabriken 1 Th. Braunstein auf 3 Th. Salzsäure genommen, obwohl man auch Braunstein findet, der 4, ja sogar 5 Theile Säure zu seiner vollständigen Zersetzung erfordert.

5) Die Anwendung des Kochsalzes zur Chlorbereitung hat man aufgegeben, weil das sich bildende schwefelsaure Natron so schnell krystallisirt, dass man die Retorten noch heiss ausleeren muss, wobei sie öfters springen. Auch bietet dieses Verfahren in ökonomischer Hinsicht keinen Vortheil dar.

Die Comitée ertheilte darauf zweien ihrer Mitglieder, den Herren Penot und Leonhard Schwartz den Auftrag, einige Versuche über die Zersetzung des Chlorkalks unter verschiedenen Umständen anzustellen. Die vorzüglichsten Resultate dieser Versuche sind folgende:

Flüssiges Kalkchlorür gab, in einem Gasapparate zum Sieden gebracht, Sauerstoffgas, die in der Retorte zurück-

bleibende Flüssigkeit war farblos. Bei Wiederholung dieses Versuches mit Chlorkalk, welchem etwas Kalkmilch zugesetzt wurde, entband sich gleichfalls Sauerstoffgas und die rückständige Flüssigkeit nahm eine rosenrothe Farbe an. Die Sauerstoffgasentwicklung erklärt sich sehr leicht aus einer Wasserzersetzung durch das Chlor. Baumwollenzeuge wurden in Chlorkalkauflösung gebracht, und darin einer Temperatur von 40 — 45° C. ausgesetzt, es entband sich dabei reine Kohlensäure und das Zeug wurde stark angegriffen. Diese Kohlensäureentwicklung dauerte fort, als die Temperatur bis zur Siedehitze erhöht wurde.

Man darf hieraus schliessen, dass in Folge der Wirkung des Chlors auf den Wasserstoff der vegetabilischen Substanzen ein Theil des Sauerstoffes sich mit dem Kohlenstoffe verbindet und Kohlensäure bildet *). Dieses Gas bildet sich ohne Zweifel auch in den Entfärbungsküpen, wo es aber zum Theil durch den Kalk absorbirt wird. So erklären sich jene stalaktitenartigen Formen, die sich am Boden und den Wänden der Küpen bilden.

Die Herren Verf. liessen einen starken Strom von Kohlensäure zwei Tage lang durch eine Chlorkalkauflösung von 9° B. hindurch gehen, welche 24 Vol. Indigoauflösung entfärbte. Die Flüssigkeit trübte sich sogleich und es entband sich Chlor, welches neben überschüssig zugeleiteter Kohlensäure entwich. Als der kohlensaure Kalk sich abgesetzt hatte, wurde der Chlorkalk untersucht, der noch 8° B. zeigte, aber nur noch 16 Vol. Indigoauflösung entfärbte. Kleesäure bewirkte darin einen Niederschlag von kleesaurem Kalk und entband Chlor daraus. Die Kohlensäure hatte

*) Richtiger dürfte die Ansicht sein, dass das Chlor blos wasserzersetzend wirkt, der Sauerstoff des Wassers tritt dabei an das Chlor nnd bildet Salzsäure, der Sauerstoff aber an den Kohlenstoff der Zeuge oder des Pigments, welches sie färbt und bildet damit Kohlensäure. Denn dass das Chlor den Farbestoffen oder den Zeugen keinen Wasserstoff entzieht, hat Davy dadurch bewiesen, dass vollkommen trocknes Chlor auf trockne Pigmente keine Wirkung hat. Der Chlorkalk und das Chlor überhaupt wirken demnach, wie das von Thénard entdeckte Wasserstoffsuperoxyd, welches bekanntlich ein sehr kräftig bleichendes Mittel ist. d. H.

demnach das Chlorür nicht vollständig zu zersetzen vermocht. Vielleicht giebt es einen Doppel-Chlorkalk (sur-chlorure), den die Kohlensäure nicht zu zersetzen vermag.

Wird Chlorkalk mit Salzsäure behandelt, so entbindet sich Chor, dasselbe geschieht mit Weinsteinsäure, wobei sich ein Niederschlag von unauflöslichem weinsteinsauren Kalk bildet.

Nach diesen Versuchen richteten die Verf. ihre Aufmerksamkeit, auf die oben erwähnte rosenrothe Färbung, welche sich bisweilen in den Chlorkalkküpen zeigt.

Die unbekannte Substanz, welche sie bewirkt, findet sich darin in so geringer Menge, dass es nicht möglich schien sie auf analytischem Wege auszumitteln, sie versuchten diess demnach auf synthetischem Wege.

Es wurde schon oben erwähnt, dass ein Gemenge von Chlorkalk mit Kalkmilch beim Sieden eine schwache rosenrothe Färbung angenommen hatte, diese Färbung wurde auf den Zusatz einer ganz geringen Menge salzsauren Mangans dunkler. Wurde statt des Mangansalzes Weinsteinsäure angewandt, so kam die Färbung nicht zum Vorschein, auf den Zusatz von salzsaurem Mangan erschien sie aber wieder. Beim Sieden von klarer Chlorkalkauflösung ohne Kalküberschuss mit salzsaurem Mangan veränderte die Flüssigkeit ihre Farbe nicht.

Wurde salzsaurer Kalk zu siedendem Chlorkalk gebracht, der einen Kalküberschuss enthielt, so trat die rothe Färbung augenblicklich ein. Ein Strom Chlorgas durch eine Auflösung von gewöhnlichem kohlensauren Natron oder Kali geleitet, färbte diese roth. Es wurde endlich Chlorkalk [illegible] welchem das Chlor mittelst Bleisuperoxyd dar[illegible]en war. Auch dieses Chlorür, welches einen [illegible]uss enthielt, wurde beim Sieden rosenroth.

[illegible] Falle ist die rosenrothe Flüssigkeit stark al[illegible] [illegible]iren entfärbt sie sich und hinterlässt auf [illegible] weissen Rückstand, der an der Luft braun [illegible] geringer Menge vorhanden ist, dass er [illegible] werden konnte. Diese Entfärbung

wird nicht durch das Papier bewirkt, denn die Flüssigkeit bleibt bis zum letzten Tropfen im Filtro roth, eben so wenig hat sie ihren Grund in der Berührung mit der Luft, denn die Flüssigkeit entfärbte sich nicht im geringsten, als sie lange Zeit in einer Flasche geschüttelt wurde. Wird die entfärbte Flüssigkeit wieder mit Kalküberschuss zum Sieden gebracht, so nimmt sie ihre rosenrothe Farbe wieder an.

Es wurde Chlor, welches mittelst Bleisuperoxyd gewonnen war, durch eine Auflösung von krystallisirtem Natron geleitet; in diesem Falle wurde das Chlorür nicht geröthet. Auch Chlorkalk, welcher mit reinem caustischen Kali zum Sieden gebracht wurde, veränderte seine Farbe nicht.

Da diese Versuche keinen bestimmten Aufschluss über die beobachtete sonderbare Erscheinung gaben, so versprechen die Verf. neue Versuche darüber anzustellen. Nur fragend äussern sie die Vermuthung, dass sie einem Mangangehalte zuzuschreiben sei. Darüber dürfte auch in der That wohl kein Zweifel statt finden, nur ist das färbende Princip kein Mangansalz, sondern Mangansäure, wie aus der nachstehenden Abhandlung hervorgeht.

3) *Ueber die Eigenschaften des Chlorkalks und das Verhalten des Chlors zu den Hydraten der Metalloxyde,*

von **Emil Dingler.**

Kurzer Auszug aus *Dingler's polytechnischem Journale, Bd. 26.*

Aus den Versuchen des Verf. über die Bereitung des Chlorkalks geht hervor, dass es sehr schwer ist, einen trocknen Chlorkalk darzustellen, der genau in den von Dalton, Welter und Grouvelle angegebenen Verhältnissen von 2 Aeq. Kalkhydrat zu 1 Aeq. Chlor zusammengesetzt ist; denn wenn Chlor längere Zeit über trocknen gelöschten Kalk geleitet oder mit diesem geschüttelt wird, oder man das Gas unter bedeutendem pneumatischen Drucke auf den Kalk wirken lässt, so wird allemal mehr Chlor absor-

birt, als bei der gewöhnlichen Chlorkalkbereitung, wo man oft verschiedenartige Gemenge von auflöslichem Einfachchlorkalk (aus gleichen Aequivalenten Chlor und Kalkhydrat) mit Kalkhydrat erhält, so dass es zweifelhaft ist, ob es wirklich einen Halbchlorkalk, aus 1 Aeq. Chlor auf 2 Aeq. Kalkhydrat bestehend, giebt wie Dalton zu beweisen suchte. Der Verfasser überzeugte sich dagegen, dass man Einfachchlorkalk (neutrales Chlorür) aus 1 Aeq. Kalkhydrat zu 1 Aeq. Chlor erhält, wenn man eine hinlängliche Menge Chlor auf Kalkhydrat (aus 100 Kalk und 95 Wasser bestehend) einwirken lässt. Es besteht dieser aus:

Kalk	35,603	= 1 Aeq.
Wasser	11,243	= 1 —
Chlor	44,265	= 1 —
	91,111	

Diese Verbindung ist vollkommen im Wasser auflöslich und ihre Bestandtheile sind in solchen Verhältnissen verbunden, dass der Wasserstoff des darin enthaltenen Wassers das Chlor gerade in Salzsäure umzuwandeln vermag, worauf unter Sauerstoffentwicklung neutraler salzsaurer Kalk daraus entstehen würde.

Unterwirft man diese Verbindung der Destillation, so entbindet sich anfangs viel Chlor und gegen das Ende auch Sauerstoffgas und Euchlorine. Der trockne Rückstand hat alle bleichende Kraft verloren und explodirt auf glühenden Kohlen, obwohl schwächer, als das chlorsaure Kali. Wird er in diesem trocknen Zustande geglühet, so entwickelt sich viel Sauerstoffgas.

Anfangs giebt also der Chlorkalk beim Erhitzen blos Chlor aus und verwandelt sich dabei in salzsauren und chlorsauren Kalk, in der Glühhitze aber verliert dieser letztere seinen Sauerstoff und wird gleichfalls in salzsauren Kalk umgewandelt. Hieraus ergiebt sich die Nothwendigkeit, die bei Bildung des Chlorkalks sich entwickelnde Wärme abzuleiten, wenn es darauf ankommt, einen möglichst gesättigten Chlorkalk darzustellen, da er sonst

durch dieselbe eine Zersetzung erleiden würde. Der Verfasser leitete deshalb das langsam entwickelte Chlorgas zuerst durch Wasser, um es von anhängender Säure zu befreien und lässt es dann erst auf reines Kalkhydrat wirken, welches in einer bleiernen von aussen erkälteten Röhre sich befindet. Dabei entstand, aller Vorsicht ohngeachtet, immer etwas salzsaurer Kalk, aber *kein* chlorsaurer Kalk. Diess ergab sich aus folgendem Versuche. Eine Auflösung des erhaltenen Chlorkalkes wurde mit concentrirtem Ammoniak so lange digerirt, bis sie ihre bleichende Kraft vollkommen verloren hatte, also in salzsauren Kalk umgewandelt war. Die Flüssigkeit wurde darauf im Sieden erhalten, um das Ammoniak zu verjagen, mit Salzsäure schwach sauer gemacht, durch salpetersaures Silber gefällt und endlich filtrirt. Die filtrirte Flüssigkeit enthielt kein chlorsaures Silber, denn mit salpetersaurem Silber versetzt und zur Trockne abgeraucht, hinterliess sie nach dem Erhitzen kein Chlorsilber. Bei der Darstellung des Chlorkalks im Grossen dagegen, wo eine Temperaturerhöhung nicht vermieden werden kann, bilden sich immer Spuren von chlorsaurem Kalk.

In der wässrigen Auflösung von solchem Chlorkalk, der nicht vollkommen mit Chlor gesättigt ist, findet man ausser dem neutralen Chlorür und salzsauren Kalk auch noch Kalkwasser. Auch oxydirtes Wasser glaubt der Verf. in solchen Auflösungen in geringer Menge gefunden zu haben, die lange im Dunkeln standen.

Im Tageslichte entbindet sich aus der Auflösung etwas Sauerstoffgas in Folge der Wasserzersetzung und Bildung von salzsaurem Kalk, dessen Menge mit der Zeit zunimmt. Im Dunklen kann man die Auflösung ohne Zersetzung lange aufbewahren. Beim Sieden ausser Berührung mit der Luft zersetzt sie sich zum Theil in salzsauren und chlorsauren Kalk.

Um die Auflöslichkeit des Chlorkalks im Wasser zu bestimmen, zerrieb ihn der Verf. zuerst mit dem Doppelten seines Gewichts kalten Wassers, wusch den Rückstand mit eben so viel kaltem Wasser und presste ihn dann aus, wo-

rch der salzsaure Kalk entfernt wurde. Der so gerei-gte Chlorkalk wurde nach und nach mit grösseren Portio-n Wasser behandelt und es zeigte sich, dass in 1000 Gr. r Flüssigkeit 100,47 neutraler Chlorkalk enthalten waren, d dass also 100 Th. Wasser 11,17 Th. reinen Einfach-lorkalk auflösen. Chevallier schrieb vor 1 Th. Chlor-alk in 10 Th. Wasser aufzulösen, was das zweckmässig-e Verfahren für die Praxis ist, um eine gesättigte Chlor-alkauflösung zu erhalten.

Durch Säuren wird aus dem Chlorkalk reines Chlor twickelt. Wird eine sehr verdünnte Chlorkalkauflösung ch und nach mit so wenig Säure versetzt, dass die Hälfte s Kalks dadurch gesättigt wird, so entbindet sich wenig er gar kein Chlor und die Flüssigkeit enthält dann Chlor-lk mit überschüssigem Chlor.

Sauerstoffgas, Stickgas, Wasserstoffgas und Kohle be-irken keine Veränderung in der Chlorkalkauflösung.

Jod wird darin in Jodsäure umgewandelt, die als jodsaurer alk zu Boden fällt. Eben so verhalten sich Phosphor und chwefel, welche zu phosphorsaurem und schwefelsaurem alk umgebildet werden. Wahrscheinlich geschieht diese Oxy-tion auf Kosten des Wassers und ist daher von einer eichzeitigen Salzsäurebildung begleitet. Zink, Quecksilber d Eisen werden gleichfalls oxydirt, nicht aber Zinn, Ku-fer, Silber und Gold.

Schwefelwasserstoff und Phosphorwasserstoff geben mit hlorkalk schwefelsauren und salzsauren, so wie phosphor-uren und salzsauren Kalk.

Durch ätzendes Ammoniak, besonders bei Anwendung on Wärme, wird der Chlorkalk unter lebhafter Stickgas-ntwicklung vollständig zersetzt und dabei in salzsauren alk umgewandelt. Dieselbe Zersetzung tritt ein, wenn ein mmoniksalz statt des reinen Ammoniaks angewandt wird.

Aetzendes Kali und Natron entziehen der Chlorkalk-uflösung das Chlor und fällen Kalkhydrat, während be-

kanntlich die Auflösungen der eigentlichen Salze des Kalks durch diese Alkalien nicht zersetzt werden.

Chromoxyd wird im wasserfreien Zustande nur schwer von der Chlorkalkauflösung angegriffen, im Hydratzustande aber wird es bald in Chromsäure umgewandelt, man findet dann bei Anwendung von überschüssiger Chlorkalkauflösung chromsauren und salzsauren Kalk in der gelben Flüssigkeit. Wird dagegen Chromoxydhydrat in verhältnissmässig wenig Chlorkalkauflösung vertheilt, so färbt sich die Flüssigkeit braunroth und Ammoniak schlägt daraus Chromoxyd nieder, während sie hellgelb wird, sie besteht also aus salzsaurem Kalk und saurem chromsauren Chromoxyd. Das aufgelöst gebliebene Chromoxyd ertheilt dem Waschwasser eine gelbe Farbe, digerirt man es mit Essigsäure und essigsaurem Blei, so erhält man eine grüne Auflösung von esssigsaurem Chromoxyd und einen gelben Rückstand von chromsaurem Bleioxyd, es enthält also neutrales chromsaures Bleioxyd beigemengt.

Ueberhaupt werden Metalle, welche einer höheren Oxydationsstufe fähig sind, durch den Chlorkalk höher oxydirt. Manganoxydul z. B. wird zuerst braun, indem es sich in Hyperoxydul umwandelt, dann oxydirt es sich mit Uebergehung der Zwischenstufe vom schwarzen Oxyd sogleich zu Mangansäure, welche die Flüssigkeit violett färbt.

Bleioxydhydrat färbt sich mit Chlorkalkauflösung zuerst orange und dann braun, indem es in Hyperoxyd übergeht.

Kobalt- und Nickeloxydhydrat werden in Berührung mit Chlorkalkauflösung sogleich schwarz, indem sie sich in Hyperoxyde umwandeln, welche die Eigenschaft besitzen, aus der Chlorkalkauflösung langsam, aber fortwährend Sauerstoff zu entbinden, bis sie ganz in salzsauren Kalk umgewandelt ist. Die Hyperoxyde selbst erleiden dabei nicht die geringste Veränderung.

Blaues Kupferoxydhydrat verliert in der Chlorkalkauflösung sein Hydratwasser und wird schwarz, worauf es eine ähnliche Wasserzersetzung wie die vorhergehenden Hyperoxyde bewirkt.

Eisenoxydhydrat, Zinkoxydhydrat und Uranoxyd erleiden in der Chlorkalkauflösung keine Veränderung.

Die in Wasser auflöslichen Salze derjenigen Metalle, welche mit Chlor unauflösliche oder schwerauflösliche Verbindungen eingehen, wie Silber, Quecksilber und Blei werden mit Chlorkalkauflösung durch doppelte Wahlverwandschaft so zersetzt, dass ein unauflösliches Chlormetall sich niederschlägt, während ein chlorsaures Salz aufgelöst bleibt, vorausgesetzt, dass beide Verbindungen im Momente ihrer Reaktion im Verhältnisse von gleichen Aequivalenten vorhanden sind, denn wäre der Chlorkalk überschüssig, so würde der unzersetzt gebliebene Theil das entstandene chlorsaure Metallsalz auf dieselbe Weise zersetzen, wie das angewandte Metallsalz zersetzt wurde. Die Salze solcher Metalle aber, welche mit Chlor auflösliche Verbindungen eingehen wie Zink, Eisen, Uran u. s. w. werden von dem Chlorkalke so zersetzt, dass der Chlorkalk die Hälfte des Kalkes verliert, welche sich mit der Säure des Metallsalzes vereinigt und dadurch eine entsprechende Menge des Metalloxydes niederschlägt; die andere Hälfte des Kalkes bleibt mit allem Chlor als saurer Chlorkalk (Doppel-Chlorkalk), welche Verbindung keine Fällungen bewirkt, in der Auflösung zurück. 1 Aequivalent des Metallsalzes erfordert also zur vollständigen Zersetzung 2 Aeq. Chlorkalk. Wenn jedoch das Metalloxyd mit der Säure in welcher es aufgelöst ist, ein basisches Salz bilden kann, so wird sich bei dieser Zersetzung stets das basische Salz niederschlagen und dann erfordert auch 1 Aeq. des Metallsalzes nicht ganz 2 Aeq. Chlorkalk zur vollständigen Zersetzung; diess ist z. B. bei dem salpetersauren und salzsauren Kupferoxyde der Fall.

Diese Erfolge werden übrigens bei verschiedenen Metallsalzen verschieden modificirt, theils weil das Chlor der einen Hälfte des Chlorkalks sich zu schnell entbindet, um von der andern vollständig zurückgehalten zu werden, theils weil viele Metalloxyde im Momente ihrer Fällung eigenthümliche Wirkungen auf den sauren sowohl, als auf den neutralen

Chlorkalk ausüben, theils endlich, weil einige Metalloxyde wie schon erwähnt, unter Einwirkung des Chlors in Hyperoxyde umgewandelt werden.

Auf die unauflöslichen Metallsalze kann der Chlorkalk blos durch höhere Oxydation ihrer Basis zersetzend einwirken. Wird nämlich ein solches, dessen Basis ein Hyperoxyd (das mit Salzsäure Chlor entbindet) bilden kann, mit Auflösung von Chlorkalk übergossen, so verwandelt sich dieser in salzsauren Kalk, die Basis des Metallsalzes wird hyperoxydirt und die Säure in Freiheit gesetzt, diese wirkt sodann auf den salzsauren Kalk und den unzersetzten Chlorkalk und entbindet Chlor daraus. So werden phosphorsaures, schwefelsaures und chlorsaures Bleioxyd unter Entbindung von Chlor bald röthlich gelb und endlich braun. Phosphorsaures Nickel- und Kobaltoxyd werden schwarz, indem sich Hyperoxyde bilden und unter Entwicklung von Chlor und Sauerstoff phosphorsaurer Kalk niederfällt. Phosphorsaures Manganoxydul wird unter Entstehung von phosphorsaurem Kalk zu braunem Manganoxyd und endlich zu Mangansäure oxydirt. Phosphorsaures Kupfer- und Zinkoxyd erleiden dagegen keine Veränderung.

Auf die unauflöslichen Chlormetalle wirkt der Chlorkalk ziemlich analog. Chlorblei zerfällt in Bleioxyd und Salzsäure und ändert sich unter Entbindung von Chlor zuerst in röthlichgelbes und dann in braunes Bleioxyd um. Calomel wird zuerst gelb, dann braun, indem es sich in Halbchlorquecksilber umändert. Hornsilber erleidet keine Veränderung.

Schwefelmetalle, besonders auf nassem Wege erzeugt, bilden mit Chlorkalk unter Wärmeentwicklung ein schwefelsaures und ein salzsaures Salz. Ist das entstandene schwefelsaure Metallsalz in Wasser auflöslich, so wirkt es zersetzend auf den salzsauren Kalk, es bildet sich schwefelsaurer Kalk und ein salzsaures Metallsalz.

Jodmetalle werden durch den Chlorkalk so zersetzt, dass das Metall sich oxydirt und das Jod abgeschieden wird. Ist ein Chlorkalküberschuss vorhanden, so wird es in Jod-

säure umgewandelt und es schlägt sich unter Chlorentwickelung jodsaurer Kalk nieder.

Schon oben wurde bemerkt, dass eine verdünnte Auflösung des neutralen Chlorkalks (Einfachchlorkalk) noch 1 Aeq. Chlor aufnehmen kann, so dass dann auf 1 Aeq. Kalkhydrat 2 Aeq. Chlor kommen. Diese Verbindung nennt der Verf. sauren Chlorkalk (Doppel-Chlorkalk). Sie hält den Chlorüberschuss nur sehr locker gebunden, oxydirt und bleicht daher, wie schon Döbereiner früher bemerkte, weit schneller und kräftiger als der gewöhnliche Chlorkalk.

Was den zweiten Gegenstand dieser Abhandlung betrifft: das Verhalten des Chlors zu den Hydraten der Metalloxyde, so gehen diejenigen Hydrate, welche Hyperoxydule oder Hyperoxyde bilden können wie Bleioxyd, Manganoxydul, Kobaltoxyd und Nickeloxyd keine Verbindungen mit Chlor ein, weil sie durch ihre Verwandschaft zum Sauerstoffe unter Mitwirkung des Chlors Wasserzersetzung veranlassen in Folge deren das Chlor mit dem Wasserstoffe des Wassers Salzsäure erzeugt, die sich mit einem Antheile des Metalloxydes vereinigt, während der andere Antheil desselben zu Hyperoxydul oder Hyperoxyd wird. Auch das Zinnoxydhydrat, obgleich es kein Hyperoxyd bildet, kann sich mit dem Chlor nicht verbinden.

Das Kali bildet, in verdünnter wässriger Auflösung angewandt, ein wahres Chlorür, bei concentrirter Auflösung aber entsteht bekanntlich durch Wasserzersetzung chlorsaures und salzsaures Kali. Nach Berthollet's Versuchen entweicht selbst im Dunkeln Sauerstoffgas, wenn Chlor von Kalilauge verdichtet wird, noch mehr ist diess nach Gay-Lussac der Fall wenn die Chlorauflösung abgedampft wird, eine ähnliche Erscheinung also wie beim Chlorkalk. Wird verdünnte Chlorkalkauflösung mit einfach-kohlensaurem Natron oder Kali zersetzt, so erhält man einfaches Chlorkali oder Chlornatron während kohlensaurer Kalk niederfällt. Doppelt-Chlorkali oder Natron lässt sich darstellen, wenn man in eine sehr verdünnte Kali- oder Natronauflösung, so lange Chlorgas leitet, bis sie im neutralen salzsauren Ku-

pferoxyd und in der ersten Zeit auch im neutralen salzsauren Manganoxyde keinen Niederschlag mehr hervorbringt.

Mangnesiachlorür besteht nach Grouvelle aus 1 Aeq. Chlor und 1 Aeq. Magnesiahydrat und ist im Wasser vollkommen auflöslich. Nach des Verf. Versuchen entfärbt es die Pigmente und oxydirt die unorganischen Körper nicht so schnell als Chlorkalk.

Alaunerdehydrat verschluckt kein Chlor.

Das Silberoxyd ändert sich, wenn es mit Wasser und Chlor in Berührung kommt, in Chlorsilber und chlorsaures Silberoxyd um. Aufgelösten neutralen Chloralkalien entzieht das Silberoxyd das Chlor, indem es sich in Chlorsilber verwandelt.

Zinkoxydhydrat und Kupferoxydhydrat geben nach Grouvelle mit Chlor wahre Oxydchlorüre aus 1 Aeq. Chlor auf 1 Aeq. Oxyd bestehend.

Kobaltoxydhydrat und Nickeloxydhydrat werden in Berührung mit Chlor augenblicklich schwarz, indem sie in Hyperoxyd und ein salzsaures Salz zerfallen. Manganoxydulhydrat wird in Berührung mit Chlorgas braun, indem Manganhyperoxydul und salzsaures Manganoxydul entstehen, durch längere Einwirkung ändert sich das Hyperoxydul in Hyperoxyd um. Leitet man Chlor durch eine sehr verdünnte Auflösung von neutralem essigsauren Manganoxydul, so fällt viel schwarzes Manganhyperoxydhydrat nieder, ein Theil des letztern kann sich auch krystallinisch ausscheiden; in der Flüssigkeit findet man dann freie Essigsäure, Salzsäure und Manganhyperoxydul. Diese Fällung des Mangans kann benutzt werden, es eisenfrei darzustellen, da das Eisen aufgelöst bleibt.

Bleioxydulhydrat wird in Berührung mit Chlor erst in salzsaures Blei und Bleihyperoxydul und später in Hyperoxyd umgewandelt. Dabei entsteht keine Chlorsäure, überhaupt nie bei Einwirkung des Chlors auf Metalloxyde, welche Hyperoxyde zu bilden fähig sind.

Werden 2 Aeq. Kobaltoxyd und 3 Aeq. Nickeloxyd aus einer gemeinschaftlichen Auflösung niedergeschlagen und in Wasser gerührt der Einwirkung des Chlors ausgesetzt,

so geht aller durch Zersetzung des Wassers frei gewordener Sauerstoff an das Kobaltoxyd, welches die grössere Verwandschaft zum Sauerstoffe hat, und alle gebildete Salzsäure an das Nickeloxyd, eine Thatsache, auf welche Berthier eine Scheidungsmethode beider Oxyde gründete.

Da Mangan, Kobalt und Nickel durch die Chloralkalien als Hyperoxyde gefällt werden, so kann man diese Metalle dadurch von Kalk und Magnesia scheiden, dass man das Gemisch in Salzsäure auflöst, die hinreichend verdünnte Auflösung mit Chlor sättigt und dann das Hyperoxyd durch doppelt-kohlensaures Natron in der Kälte fällt, wobei Kalk und Magnesia als doppelt-kohlensaure Salze aufgelöst bleiben.

Auch kann man bei qualitativen Analysen von den Chloralkalien vortheilhaften Gebrauch machen, um Mangan, Kobalt und Nickel zu entdecken. Der Verf. entdeckte mittelst des Chlorkalks in mehrern Mineralwässern und in dem Quellwasser von Augsburg Spuren von Mangan. Er fällt nämlich zuerst mit Aetzkali und übergiesst den Niederschlag mit Chlorkalkauflösung, welche sich bei vorhandenem Mangangehalte nach und nach, oft erst nach Verlauf einiger Wochen violett färbt.

4) *Ueber die bleichende Verbindung des Chlors mit den Basen,*

von J. J. Berzelius.

Dingler, welcher die sogenannten alkalischen Chloräre, vielleicht mit der Mehrzahl der Chemiker, für direkte Verbindungen des Chlor mit Oxyden hält, bestreitet in der Abhandlung, aus welcher wir vorstehenden kurzen Auszug mitgetheilt haben, die von der gewöhnlichen abweichende Meinung von Berzelius, nach welcher sie Verbindungen der Basen mit einer sauren Oxydationsstufe des Chlors, der chlorichten Säure, (Chloroxyd) also chlorichtsaure Alkalien sind. Er äussert in dieser Hinsicht, dass wenn der Chlorkalk chlorichtsaurer Kalk wäre, durch die Säuren aus dem Chlorkalk entweder Chlor und Sauerstoffgas oder chloricht-

saures Gas entbunden werden müsste, während nach seinen Versuchen sich hierbei blos Chlor entwickelt. Auch, sagt er, müsste der Chlorkalk, wenn er ein chlorichtsaures Salz wäre, immer eine sehr beträchtliche Menge salzsauren Kalk enthalten, so dass er wohl sehr bald an der Luft zerfliessen würde, während er nach seinen Versuchen mehrere Wochen der Luft ausgesetzt werden kann, ohne wirklich zu zerfliessen.

Veranlasst durch diese Widerlegung theilt Berzelius in seinem neuesten *Jahresberichte über die Fortschritte der phys. Wissenschaften* (*Poggendorff's Annalen der Physik. Bd. XII. p.* 533) folgende Darlegung seiner Ansichten und dafür sprechenden Gründe mit, welche über diesen Gegenstand vollkommen zu entscheiden scheinen.

Ich löste, sagt er, in reinem kohlensauren Kali so viel Chlorkalium auf, als dieses aufnehmen wollte, und leitete durch eine am Ende trichterförmig erweiterte Röhre Chlor in die Flüssigkeit. Nach wenigen Augenblicken begann Chlorkalium niederzufallen und als der Boden einen Zoll hoch damit bedeckt war, besass die Flüssigkeit noch die Eigenschaft, geröthetes Lackmuspapier erst blau zu färben und dann zu bleichen.

Ich schied das Salz ab. Es war Chlorkalium, das nur eine Spur von chlorsaurem Kali enthielt. Dieses letztere Salz ist indessen bekanntlich so schwer löslich, dass es bei seiner Bildung grösstentheils sich ausscheidet. Folglich hatte sich bei dieser Quantität Chlorkalium nicht mehr chlorsaures Kali gebildet, als in der Flüssigkeit aufgelöst bleiben konnte, was indess so wenig war, dass es kaum in Betracht kommen konnte. Es hatte sich also hier an dessen Stelle eine andere Verbindung gebildet, die den Sauerstoff enthielt, welchen das Kalium des niedergefallenen Chlorkaliums hatte fahren lassen, und sie musste sich in der bleichenden Flüssigkeit befinden, deren eigenthümlicher Geruch, Geschmack und bleichende Eigenschaft an chlorichte Säure erinnern, ganz so wie schweflichtsaure und phosphorichtsaure Salze nach der in ihnen enthaltenen Säure schmecken.

Ich nahm nun die bleichende Flüssigkeit, welche vom hlorkalium getrennt war, und sättigte sie vollständig mit hlor; jetzt wurde chlorsaures Kali gefällt, das ganz we-g Chlorkalium enthielt.

Hieraus zog ich den Schluss: dass wenn man Chlor in ne Auflösung von Kali leite, anfänglich chlorichtsaures Kali bildet werde, das aufgelöst bleibe und Chlorkalium, das, bald die Flüssigkeit mit derselben gesättigt sei, sich aus-heide; dass die Bildung der chlorichten Säure fortfahre, bis s Alkali zu einem gewissen Grade gesättigt sei, dass aber, enn man mehr Chlor hineinleite, um die Basis vollkom-en zu sättigen, sich die in dem aufgelösten Salze enthal-ne chlorichte Säure mittelst des durch das Chlor von der asis abgeschiedenen Sauerstoffs zu Chlorsäure oxydire, und ss deshalb in dem Salze, welches sich ansscheide, weit ehr chlorsaures Kali als Chlorkalium enthalten sei.

Da die bleichenden Flüssigkeiten, welche man durch vollkommene Sättigung von Natron oder Kalk mit Chlor hält, im Geruch, Geschmach und an bleichender Kraft h ganz wie das Kalisalz verhalten, dessen Natur ich s unzweideutig ansehe, so schloss ich der Analogie nach, ss diese Verbindungen gleichfalls chlorichtsaure seien, die rch vollständige Sättigung der Basis in chlorsaure ver-andelt würden.

Ich komme nun zu **Dingler's** Widerlegung. Wir ollen voraussetzen, dass meine Ansicht auch für den hlorkalk richtig sei, und dass das Chlor, welches von alkhydrat absorbirt wird, wirklich in Chlorcalcium und lorichtsauren Kalk verwandelt werde; dann müssen die heilchen beider Salze gleichmässig vertheilt liegen und wenn an eine Säure hinzusetzt, muss das Calcium in dem Chlor-alcium sich auf Kosten der chlorichten Säure oxydiren, um ch mit der Säure vereinigen zu können und es muss folg-ch Chlor frei werden gerade so, wie wenn man Schwe-elarsenik in kaustischem Kali auflöst und eine Säure hin-ufügt, dasselbe sich wiederum niederschlägt gleich als wenn s bei seiner Auflösung nicht theilweise zersetzt worden

wäre. Was ferner den Umstand betrifft, dass der Chlorkalk nicht an der Luft zerfliesst, was derselbe nach Dingler's Meinung thun müsste, wenn er Chlorcalcium enthielte, so ist diess ganz unrichtig, denn er ist ein basisches Salz, da bekanntlich Chlorcalcium sich mit Kalkhydrat zu einem festen Salze vereinigt, welches schwerlöslich ist und erst zerfliesst, wenn es durch die Kohlensäure der Luft neutralisirt worden ist. Man braucht sich nur an das Verhalten der Masse zu erinnern, welche bei der Destillation des Ammoniaks aus Salmiak und kaustischen Kalk zurückbleibt, wenn, wie es gewöhnlich geschieht, der letztere im Ueberschusse zugesetzt worden ist.

Dingler hat gefunden, dass der Chlorkalk immer Chlorcalcium und dennoch keinen chlorsauren Kalk enthalte, aber er hat nicht angegeben, wohin, seiner Meinung nach, der Sauerstoff gegangen sei, der doch nothwendig bei der Bildung des Chlorcalciums abgeschieden worden sein muss. Er hat ferner gefunden, dass der Chlorkalk, wenn er destillirt wird, erst Chlor und dann Sauerstoff nebst ein wenig Chloroxyd (Euchlorine) liefere, und er schliesst daraus, dass der Chlorkalk zuerst Chlor verliere und dann in Chlorcalcium und chlorsauren Kalk verwandelt werde. Aber in diesem Falle lässt sich nicht einsehen, warum Chlor entweicht, da, wenn die Verbindung Chlorkalk gewesen wäre, kein Grund vorhanden ist, weshalb ein Theil Chlor entweichen und nicht alles in Chlorcalcium und chlorsauren Kalk verwandelt werden sollte. Ist dagegen die Verbindung ein Gemenge, aus basischem Chlorcalcium und chlorichtsaurem Kalk, so ist klar, dass das letztgenannte Salz sich in ein chlorsaures verwandelt und zwar dadurch, dass ein Theil Chlor entweicht.

Die Entscheidung dieser Frage ist an sich leicht, sobald sie nicht in einen Meinungsstreit übergeht. Ich habe gezeigt, dass wenn man Chlor mit einer Lösung von Kali verbindet, worin zuvor Chlorkalium bis zur Sättigung aufgelöst ist, die Flüssigkeit wenige Augenblicke hernach durch Absetzung von Chlorkalium trübe wird und dieses eine

Zeit lang fortfährt, ohne dass chlorsaures Kali gewirk. Die bleichende Flüssigkeit, die man bekommt, also ausser Kali und Chlor auch Sauerstoff. Aber r Sauerstoff darin enthalten sei, lässt sich unmöglich solche Weise ausmachen, dass darüber kein Streit n könne. Sicher ist, dass derselbe entweder mit lor oder mit dem Kali oder mit dem Wasser verist. Wäre in der Flüssigkeit Wasserstoffsuperoxyd rkalium gemengt oder verbunden, so müsste diess yd durch hineingebrachtes Silber oder Platin leicht werden, besonders so lange ein Ueberschuss von n der Flüssigkeit befindlich ist; aber diess geschieht Kaliumsuperoxyd geht, wenigstens so weit wir wiszersetzt keine Verbindungen mit andern Körpern ein. n hat das Chlor einen Oxydationsgrad, welcher anasalpetrigen Säure aus 2 At. Chlor und 3 At. Sauersteht und eine eigene Säure ausmacht (Chloroxyd) se Verbindung röthet erst Lackmuspapier und bleicht und aus ihrer analogen Zusammensetzung mit der gen, phosphorigen und arsenigen Säure lässt sich n, dass sie auch Vorbildungen mit Basen eingehen wenn auch nicht direkt, doch indirekt, wie es auch mit der salpetrigen Säure ist. Man hat also zwien drei Verbindungen zu wählen: Chlorkalium mit toffsuperoxyd, Chlor mit Kaliumsuperoxyd und chloäure mit Kali, wovon die letzte offenbar die wahrhste ist.

nit stimmt auch die Thatsache überein, dass diese ung, wenn man sie bei Ausschluss der Luft vorsichmpft, ein eigenes krystallisirtes Salz bildet, dessen g bleichend wirkt. Wird die Lösung gekocht, so an Sauerstoff der entweicht und Chlorkalium mit em Kali, welches niederfällt.

se Erscheinungen zeigen, dass die chlorichtsauren ter gewissen Umständen auf zweierlei Art zersetzt können, nämlich: *a*) dadurch, dass sie ihren Sauereben, wie beim Bleichen oder Kochen, wobei dann

das Salz in Chlormetall verwandelt wird, und *b*) dadurch, dass sich von 1 Atom des Salzes der Sauerstoff trennt und 2 Atome desselben in chlorsaures Salz verwandelt. Diese Sauerstoffentwicklung, welche schon Berthollet beobachtet hat, beweist deutlich, dass bei der Bildung der bleichenden Flüssigkeit der Sauerstoff darin eine sehr lockere Verbindung eingeht, und dass dieselbe also etwas anderes, als eine blose Verbindung von Chlor und Alkali ist. Gay-Lussac zeigte, dass diese Flüssigkeit die Silberlösung fällt; da er aber annahm, dass diese Verbindung nichts anderes, als Chlorkalk sei, so glaubte er auch, diese Fällung entstehe dadurch, dass in dem Augenblicke der Zersetzung, indem das Chlor den Kalk fahren lasse, Chlorsilber und chlorsaures Silberoxyd, welches aufgelöst bleibt, gebildet werden. Die Gegenwart des letztern zeigte er dadurch, dass er die Flüssigkeit abdunstete und den Rückstand erhitzte, wobei Sauerstoff entwickelt wurde, und Chlorsilber zurückblieb.

Diese Versuche, welche im Jahre 1819 bekannt gemacht wurden, sind nebst einigen von Granville, Faraday und Philipps die einzigen, welche, so viel ich weiss, angestellt worden sind, um die Frage zu entscheiden. Ich will nun einige Versuche anführen, die ich gelegentlich angestellt habe.

Aus dem, was Gay-Lussac angenommen hat, scheint zu folgen, dass, wenn die Auflösung des Chlorkalks mit salpetersaurem Silber im Ueberschuss versetzt worden ist, alles Chlor in Chlorsilber und chlorsaures Silberoxyd verwandelt sein, und die Flüssigkeit ihr Bleichvermögen verloren haben müsse. Diess zu untersuchen, schien mir leicht zu sein. Ich löste also Chlorkalk in Wasser und fällte die Auflösung mit neutralem salzsauren Silberoxyd. Der Niederschlag war schwarz, indem die überschüssige Basis Silberoxyd gefällt hatte. In dem Maase als der Ueberschuss der Basis auf diese Weise abnahm, wurde die Flüssigkeit immer mehr und mehr bleichend und zuletzt entstand in einem Augenblick

ein heftiges Aufbrausen, es entwickelte sich Sauerstoffgas und die bleichende Kraft war verschwunden.

Es war also klar, dass der erste Niederschlag Chlorsilber enthielt, das von dem Sauerstoff, welcher sich nun entwickelte, ausgeschieden war. Wiewohl diese Erscheinung zu beweisen schien, dass die Lösung etwas anderes, als Chlorsilberoxyd enthielt, so liess sich doch nicht leicht entscheiden, ob diess ein Oxydationsgrad des Chlors oder Wasserstoffsuperoxyds war, auf welche beide das Silberoxyd zersetzend wirken konnte. Wasserstoffsuperoxyd reducirt bei seiner Zersetzung das Silberoxyd; ich wusch daher den schwarzen Niederschlag gut aus, und übergoss ihn dann mit Salzsäure, um hernach mit Ammoniak das Chlorsilber von dem reducirten Silber zu trennen; aber die Salzsäure verwandelte die schwarze Masse augenblicklich in Chlorsilber unter Entwicklung von ein wenig Chlor. Es war diess also nicht reducirtes Silber, sondern im Gegentheil Silbersuperoxyd.

Ich versuchte nun den Chlorkalk mit einer Auflösung von neutralem salpetersauren Bleioxyd zu fällen. Diess fällte im Augenblick eine weisse Masse, die bald anfing gelb zu werden. Ich setzte sogleich das Bleisalz im Ueberschuss hinzu; die Masse wurde dick wie ein Brei gefällt; sie war im ersten Augenblicke weiss, fing aber schnell an gelb zu werden. Sie wurde auf ein Filtrum gebracht, und das Durchgegangene, das nun Bleisalz im Ueberschuss enthielt, bleichte eben so wie zuvor, nur schneller. Die Masse auf dem Filtrum wurde fortwährend dunkler und zuletzt braun. Diese allmählige Oxydation des ausgefällten basischen Bleisalzes bliebe unerklärlich, wenn die Fällung von Chlorblei, die sogleich und in so grosser Menge geschieht, dadurch entstände, dass das Chlor bei seiner Verbindung mit Bleioxyd sogleich in Chlorblei und chlorsaures Bleioxyd verwandelt würde.

Es ist klar, dass, nachdem die Fällung von Chlorblei geschehen ist, die Lösung noch eine oxydirende Substanz enthält, welche ihre oxydirende Wirkung auf das Blei-

oxyd fortwährend ausübt. Bei diesem Versuche entstand keine Entwicklung von Sauerstoffgas, aber die filtrirte bleichende Flüssigkeit trübte sich allmählich, wurde sauer und setzte einen braunen Niederschlag ab, während Chlor in derselben frei wurde. Diese Entbindung von Chlor in der Flüssigkeit, während Bleisuperoxyd ausgefällt wird, kann wohl schwerlich als eine Folge der anwesenden Salpetersäure erklärt werden, dass nämlich das Bleioxyd (wenn man dasselbe als mit Chlor verbunden in der Flüssigkeit annimmt) etwa auf Kosten der Salpetersäure des überschüssig zugesetzten neutralen Bleisalzes sich zu Superoxyd oxydirt und das Chlor habe fahren lassen; auch kann man wohl nicht annehmen, dass diess auf Kosten des Wassers oder eines Theils des im salpetersauren Bleioxyd enthaltenen Bleioxyds geschehen sei; denn alsdann hätte Salzsäure und Chlorblei entstehen müssen. Dagegen kann diess nur dadurch geschehen sein, dass das Bleioxyd sowohl das des salpetersauren als des chlorichtsauren Salzes, die chlorichte Säure zu Chlor reducirte, während es sich selbst überoxydirte. So weit ich gegenwärtig sehe, ist diese Thatsache entscheidend. Da das Bleisuperoxyd kein Sauerstoffgas, sondern Chlor aus der Flüssigkeit entwickelte, so ist klar, dass das, wodurch bei den früheren Versuchen das Silberoxyd in Superoxyd verwandelt wurde, kein Wasserstoffsuperoxyd war.

Ich mischte nun Chlorkalk mit Wasser und setzte darauf Salpetersäure zu, bis die Masse sich ganz aufgelöst hatte. Sie roch durchaus nicht nach Chlor, bleichte eingetauchtes Lackmuspapier augenblicklich und schmeckte vollkommen wie chlorichtsaures Kali. Auf die Haut gebracht, gab diese Flüssigkeit einen eigenen Geruch ganz gleich mit dem, welchen Wasserstoffsuperoxyd entwickelt. Ich liess deshalb einen Tropfen von derselben auf der Haut eintrocknen, aber derselbe erzeugte nicht den milchweissen Fleck, den Wasserstoffsuperoxyd hervorbringt. Es ist also ziemlich sicher, dass die bleichende Substanz darin nicht Wasserstoffsuper-

oxyd ist, wiewohl diess auf dieselbe Weise bleicht, nämlich vermöge einer Oxydation.

Diese völlig neutrale Auflösung roch nicht im geringsten nach Chlor. Ein Tropfen neutrales salpetersaures Silberoxyd fiel darin als ein weisser Klumpen nieder. Ich mischte sie darauf auf einmal mit einem Ueberschuss des Silbersalzes (das Salz war eingetrocknet und wieder aufgelöst worden); es entstand ein farbloser Niederschlag und die Flüssigkeit roch nicht im mindesten nach Chlor. Sie wurde schnell filtrirt; sie ging schnell durch's Filtrum, schmeckte zugleich nach Silber und chlorichter Säure und bleichte eben so schnell und vollkommen, wie vor der Fällung *). Sie begann aber bald trübe zu werden, es fällte sich Chlorsilber und es bildete sich chlorsaures Silberoxyd in demselben Verhältnisse, als die bleichende Kraft abnahm; zuletzt wurde sie wieder klar, reagirte sauer auf Lackmus ohne zu bleichen und ohne nach Chlor zu riechen.

Als die Flüssigkeit mit Silberoxyd gemischt war, zersetzte sich also das chlorichtsaure Salz unter Entwicklung von Sauerstoffgas, als dieselbe aber keinen Bestandtheil enthielt, der oxydirend wirken konnte, zerfiel dieses Salz in 1 Atom Chlorsilber, welches sich niederschlug und in 2 Atome chlorsaures Silberoxyd, welche aufgelöst blieben.

Aus dem Angeführten ist folglich klar, dass Gay-Lussac's Versuch in seinen Endresultaten richtig ist, dass aber derselbe keineswegs beweist, dass das Chlorsilber, welches beim ersten Vermischen von Chlorkalk mit salpetersaurem Silberoxyd niederfällt, nur von dem in der Flüssigkeit aufgelösten Chlorkalk und nicht von dem in ihr enthaltenen Chlorcalcium herrühre.

Wenn vorsichtig mit Salpetersäure neutralisirte chlorichtsaure Kalkerde mit salpetersaurem Bleioxyd im Ueber-

*) Bei der Anstellung dieses Versuchs kann man sich am besten der Silberlösung bedienen, um zu bestimmen, wann die Auflösung neutral sei; denn so lange der Silberniederschlag gefärbt ist, enthält die Flüssigkeit einen Ueberschuss von Kalk und wenn dieselbe nach geschehener Fällung nach Chlor riecht, enthält sie Säure im Ueberschuss.

schuss gefällt wird, so entsteht augenblicklich ein Magma von weissem Chlorblei, das schnell sich überoxydirt und die farblos durchgegangene bleichende Flüssigkeit wird schnell gelb und fängt an nach Chlor zu riechen, sobald sie sich durch braunes Bleioxyd trübt.

Ich glaube durch diese Versuche, so weit es für jetzt möglich ist, bewiesen zu haben, dass wenn Chlor auf nassem Wege mit einer oxydirten Basis vereinigt wird, dieselbe Zersetzung, wie bei Verbindung des Schwefels mit einer Salzbasis entsteht, nur dass statt der Schwefel unterschweflichte Säure und Schwefelmetalle bildet, das Chlor ein Chlormetall und einen niederen Oxydationsgrad als die Chlorsäure bildet, welcher sich mit dem Oxyde zu einem Salz verbindet. Diess Salz besitzt eine grosse Neigung Sauerstoff abzugeben und dadurch hat es die ausgezeichnete Bleichkraft. Wenn dasselbe mit gewissen organischen Körpern zusammenkommt, so oxydirt und zerstört es dieselben, wodurch es selbst in Chlormetall verwandelt wird. Von einigen elektronegativen Metalloxyden, welche das Wasserstoffsuperoxyd unter Entwicklung von Sauerstoff zersetzen, wird auch diess Salz unter Sauerstoffentwicklung in Chlormetall verwandelt, und da die Cohäsion der Verbindungen zu Hülfe kommt; d. h. da der Unterschied in der Löslichkeit des Chlormetalls und des chlorsauren Salzes sehr gross ist; so wird dasselbe allmählich von selbst in chlorsaures Salz und Chlormetall zersetzt.

Welcher Oxydationsgrad diess sei, entscheiden die Versuche nicht; da aber das Chloroxyd (Euchlorine) nicht bleicht, Verbindungen von einem Atome Chlor, sowohl mit einem Atome als mit zwei Atomen Sauerstoff bis jetzt nicht bekannt sind, so bleibt, wiewohl ich die Möglichkeit nicht läugnen will, dass die bleichenden Verbindungen ein solches Oxyd enthalten können, nur die Annahme übrig, dass es die Verbindung von 2 At. Chlor mit 3 At. Sauerstoff sei, welche wegen ihrer analogen Zusammensetzung mit der salpetrichten und phosphorichten Säure, chlorichte Säure ge-

nannt werden kann und von welcher man annehmen darf, dass sie Verbindungen mit Basen einzugehen vermag.

Eine Thatsache, die gegen diese Ansicht zu sprechen scheint, ist gewiss die, dass die bleichenden Verbindungen, wie man weiss, sowohl durch die Kohlensäure der Luft als auch durch einen Strom von kohlensaurem Gas sich vollständig zersetzen lassen, unter Entwicklung von Chlor, das langsam aber vollständig entweicht. *) Man könnte glauben, dass wenn man auch die leichte Zersetzbarkeit des chlorichtsauren Salzes zugäbe, doch das Chlormetall nicht zersetzt werden würde. Aber jedes freiwerdende Atom der chlorichten Säure oxydirt einen Theil des Metalls im Chlormetalle und die Kohlensäure bildet so ein Bicarbonat, dass vom Chlor nicht zersetzt wird; sobald das auf diese Weise ausgeschiedene Chlor entweichen kann, geht die Zersetzung ununterbrochen fort. Auf gleiche Weise kann man ein auf nassem Wege in kaustischem Kali aufgelöstes Schwefelarsenik oder Schwefelzinn durch kohlensaures Gas ausfällen, wenn man dasselbe lange in die Flüssigkeit leitet, ohne dass man die geringste Spur von der arsenigten Säure oder dem Zinkoxyd wahrnimmt, womit das Kali verbunden gewesen ist, weil diese die Basis oxydiren, mit der sich die Kohlensäure verbinden soll.

5) *Anwendung des Chlorkalks zur Zerstörung der schlagenden Wetter in Steinkohlengruben.*

Aus dem *Journ. de chimie medicale. December* 1827.

Der Chlorkalkfabrikant Fincham hat mehrere Versuche gemacht mittelst des Chlorkalks die entzündlichen Gase in den Steinkohlengruben zu zersetzen oder zu absorbiren, die ihm so günstige Resultate gegeben haben, dass er den Chlorkalk für ein eben so wirksames Schutzmittel gegen die Explosionen dieser schlagenden Wetter hält, als die Davy'sche Sicherungslampe.

*) Nach den oben mitgetheilten Erfahrungen der Chemiker zu Mühlhausen geschieht diess jedoch nicht vollständig. d. H.

Die Versuche, auf welche er diese Meinung stützt, sind folgende:

Den 17. März 1827 liess er Chlorkalk in eine Steinkohlengrube zu Bradfort streuen, in welcher die Arbeiter nur bei der Sicherungslampe zu arbeiten wagen durften. Den 19ten konnten sie darin bei einer gewöhnlichen Lampe arbeiten ohne dass ein Unfall sich ereignet hätte, obwohl in der Zwischenzeit vom Sonnabende bis zum Sonntage die entzündlichen Gase sich anzuhäufen Zeit gehabt hätten. Als den Montag wiederum Chlorkalk in ziemlicher Menge auf den Boden war geschüttet wurden, fiel den Arbeitern der sich entwickelnde Chlorgeruch beschwerlich und sie unterliessen deshalb die fernere Anwendung des Chlorkalks. Die Folge dieser Nachlässigkeit war, dass als den Montag darauf ein Bergmann mit einem gewöhnlichen Grubenlichte anfuhr, eine Explosion entstand, und ihn so verletzte, dass er an den Folgen des Unfalls starb. Tags darauf liess Fincham den Chlorkalk auf's neue anwenden und zwar mit so gutem Erfolge, dass keine Explosion erfolgte, als einen Tag später ein Licht in die Grube gelassen wurde. Es wurde damit an dem einzigen Orte, wo das Gas ausströmte, fortgefahren, und es fand kein Unfall statt bis man den 6 April wieder mit der Anwendung des Mittels aussetzte, den 10ten erfolgte eine heftige Explosion, als ein Licht in die Grube gebracht wurde. Den 12. und 13. wurde der Chlorkalk angewandt und den 14. des Morgens konnte keine Explosion bewirkt werden. Die Anwendung desselben wurde dann wieder bis zum 18. ausgesetzt, dennoch fand keine Entzündung statt, den 20. trat jedoch wieder eine schwache Explosion ein. Die Versuche wurden später mit demselben Erfolge fortgesetzt.

Fincham hat auch in den Arsenalen zu Depfort und Chatam Versuche gemacht, das faulende Wasser in den untern Schiffsräumen, so wie die verpestete Luft in denselben mittelst des Chlorkalks zu desinficiren, die einen sehr günstigen Erfolg hatten.

XXIV.

Ueber neue Vervollkommnungen der Gasbeleuchtung.

Gill theilt in seinem *Technological repository Mai* 1828 *p.* 293 einige interessante Nachrichten über die neuesten Verbesserungen der Gasbeleuchtung mit, aus welchen wir das Nachfolgende ausheben.

Reuben Phillips's verbesserte Methode, das Steinkohlengas zu reinigen, bewährt sich in der Ausführung sehr gut. Sie besteht darin, das Gas, so wie es aus den Retorten kommt, durch eine Anzahl dünner Lagen von schwach befeuchteten Kalk hindurchgehen zu lassen. Der Kalk wird zu diesem Behufe so weit befeuchtet, dass er sich in der Hand ballt und dann locker auf Sieben ausgebreitet, so dass das Gas frei durch die Lage hindurchdringen kann. Zehn bis zwölf solcher Siebe werden dann übereinandergestellt, jedes ist mit dem andern durch eine Wassersperrung verbunden, um das Ganze gasdicht zu machen. Nachdem das Gas auch nur ein einziges Mal durch eine solche Säule von Sieben gegangen ist, so hat es schon eine hinlängliche Reinigung erhalten, ja es tritt da schon die Gefahr ein, seine Leuchtkraft durch Ueberreinigen zu vermindern. Der Kalk besteht, nachdem er zu diesem Zwecke gedient hat, aus runden gelb, grün und röthlich gefärbten Massen, die sich an der Luft erhitzen und rauchen, indem das sich daraus entwickelnde Ammoniak sich mit dem Wasser der Luft verbindet. Dieser Kalk giebt mit der Hälfte seines Gewichtes frischen Kalk einen sehr guten Mörtel.

Das beschwerliche Bewegen der Schwinger bei Anwendung der Kalkmilch zum Reinigen des Gases wird bei dieser Methode erspart und man vermeidet dabei auch den übeln Geruch, welchen bei dem gewöhnlichen Verfahren der gebrauchte und aus den Waschgefässen abfliessende, mit

Schwefelwasserstoff und Ammoniak vermischte Kalkbrei verbreitet.

In solchen Etablissements, wo aber noch der Waschapparat eingeführt ist, kann man das Verfahren doch sehr verbessern, wenn man die von Lowe ausgeführte Methode befolgt, der in den Gaswerken von Brick-lane den unreinen Kalkbrei zur Consistenz eines dicken Teiges abraucht, indem er ihn in Cisternen fliessen lässt, welche im Aschenfalle angebracht sind. Die aufsteigenden Wasserdämpfe werden auf das Brennmaterial im Ofen geleitet, wodurch dessen Wirkung nicht nur verstärkt wird, sondern wobei auch noch der Vortheil eintritt, dass die eisernen Roststangen weit länger als gewöhnlich halten. Wenn der Kalkbrei die gehörige Consistenz angenommen hat, wird er zuletzt noch über den Retortenöfen vollends ausgetrocknet. Der Kalk wird dadurch so ätzend, dass die Arbeiter, welche ihn zum Lutiren der Retorten brauchen, sich dabei der Handschuhe bedienen müssen, um die Haut gegen die ätzenden Wirkungen desselben zu schützen.

Derselbe Hr. Lowe zeigte dem Verf. auch sein Verfahren den Steinkohlentheer, welcher sich bei den Gaswerken in grossen Massen ansammelt, als Brennmaterial zum Heizen der Retorten zu benutzen. Er lässt nämlich den Theer durch ein Rohr in einem dünnen Strahle auf die glühenden Kohlen im Ofen fliessen, wo er sogleich in eine helle Flamme ausbricht und auf diese Art die Retorten gleichförmig heizt.

In den Gaswerken zu Gent in Flandern, wo man wegen des hohen Preises der Steinkohlen das Gas aus Harz (resin) bereiten muss, wurden die Retorten in so kurzer Zeit zerstört, dass die Ausgaben für die Wiederherstellung derselben ungeheuer gewesen sein würden. Hr. Lowe suchte den Grund dieses Uebelstandes auf und fand dabei, dass die Retorten nicht sowohl durch die Wirkung des Feuers, als vielmehr durch die brenzliche Essigsäure zerstört worden waren, die sich bei der Gasbereitung aus dem Harze ent-

ickelt hatte. Hr. Lowe fand ein Hülfsmittel dagegen in er Anwendung von Kalk, welcher die Säure neutralisirte.

Die Brennöffnungen der Gaslampen werden durch die nwirkung der schwefligen Säure und des Wassers, welche ich beim Verbrennen des gemeinen Kohlengases bilden oft n kurzer Zeit so ausgefressen, dass man den Finger hindurchstecken kann, das Eisen wird dabei oxydirt und es leibt nur der äussere dünne Zinnüberzeug und die Farbe zuück, mit welcher die Spitze angestrichen war. Es rührt iess daher, dass die Gaslampenverfertiger versäumen, die nnere Seite eben so wie die äussere Oberfläche der Lampen mit Oelfarbe anzustreichen. Diess muss nicht nur geschehen, wenn die Lampe neu gefertigt wird, sondern es mus auch von Zeit zu Zeit wiederholt werden. Durch Beobachten dieses einfachen und leichten Verfahrens können die Gaslampen sehr lange in brauchbarem Zustande erhalten werden.

XXV.

Ueber ein Mittel zur Messung mehrerer chemischen Wirkungen.

Von Babinet.

Im Auszuge aus den *Annales de chim. et de phys. Fevr.* 1828. p. 183.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass wenn bei chemischen Wirkungen Gasentbindung statt findet, wie z. B. beim Auflösen der Metalle in Säuren, und dem Gase kein Ausgang gestattet wird, die chemische Wirkung unterbrochen wird, sobald das Gas eine gewisse hinlängliche Expansivkraft erlangt hat. Diese Unterbrechung hält dann so lange an, bis man das Gas, dessen Expansivkraft gewissermaassen der chemischen Wirkung das Gleichgewicht hält, entweichen lässt. Diese Expansivkraft des Gases im Augenblicke, wo sie die chemische Wirkung unterbricht, scheint dem Verf. ein Maas für die Energie, mit welcher die Wirkung bei verschiedenen Temperaturen und bei verschiedenen Substanzen vor sich geht, abgeben zu können, oder wenigstens ein Mittel zur Schätzung dieser noch so wenig bekannten Kräfte darzubieten.

Der Verf. hatte schon im Jahre 1818 den ersten Versuch, der ihn hierauf leitete, angestellt. Er wollte Windbüchsen mit stark verdichtetem, durch chemische Einwirkung erhaltenem Wasserstoffgase laden. Er füllte deshalb versuchsweise eine kupferne mit einem Hahne zum Verschliessen versehene Bombe mit Wasser, Zink und Schwefelsäure und legte sie in Schnee. Die Bombe zersprang nicht. Das Jahr darauf füllte er ein starkes kupfernes Rohr auf dieselbe Weise wie die Bombe. Durch abwechselndes Verschliessen und Oeffnen der Mündung mittelst einer Schraube konnte er die Wasserstoffentwicklung beliebig un-

erbrechen und wieder eintreten lassen. Die Heftigkeit, mit welcher das Gas beim Oeffnen entwich, bewiess die starke Expansivkraft desselben. Um diese zu messen, liess sich der Verf. einen Apparat fertigen, der sich von einem gewöhnlichen Papinianischen Topfe nur dadurch unterschied, dass er statt des Ventils mit einem oben verschlossenen Druckmesser versehen war. Die Zusammendrückung der im obern Theile des Rohres eingeschlossenen Luft zusammen mit der Höhe der getragenen Quecksilbersäule gab die Elasticität des Gases im Augenblicke, wo das Gleichgewicht eintrat und die chemische Wirkung unterbrochen wurde.

Bei 25° C. beträgt die Elasticität des aus Wasser, Schwefelsäure und Zink entwickelten Wasserstoffgases mehr als 33 Atmosphären.

Der Verf. blieb endlich bei der Abänderung des Apparats stehen, dass er statt des Druckmessers einen kleinen kupfernen mit einem Hahne versehenen Ballon anschraubte, der sich mit dem Gase anfüllen konnte. Dieses musste dann um so verdichteter sein, je energischer die Entwicklung vor sich gegangen war. Der Ballon wurde dann abgeschraubt und unter einer graduirten Glocke geöffnet. Als er bei 10° mit Wasserstoffgas, auf die angegebene Art erhalten, gefüllt worden war, fand sich, dass er 13mal mehr Gas enthielt, als unter dem gewöhnlichen Luftdrucke. Die Gasentwickelung hatte also in diesem Falle bei einem Drucke von 13 Atmosphären aufgehört.

Bei 0° würde die Elasticität des Gases noch geringer gewesen sein, wie man aus der Langsamkeit sieht, mit der sich das Wasserstoffgas bei dieser Temperatur in offenen Gefässen entwickelt. Wendet man statt des Zinks Eisen an, so ist die Wirkung noch schwächer. Chlor bei der gewöhnlichen Lufttemperatur aus Braunstein und Salzsäure entwickelt, erhält nur eine Elasticität von 2 Atmosphären *).

*) Man ersieht daraus, wie wichtig es ist, bei der Bereitung der alkalischen Chlorüre alles zu vermeiden, wodurch ein Druck auf

Man kann diese comprimirten Gase als mecha
Kräfte anwenden, um starken Druck ohne Stoss
vorzubringen, um Windbüchsen zu laden, Wasserstr
hervorzutreiben, den Dampf zu ersetzen u. s. w.

Der Verf. erklärt seine Versuche nur für vorl
Andeutungen, die er jedoch selbst weiter zu verfolgen
gesonnen ist. Die Entwicklungen von Chlor und salpe
Säure, die mit weit geringerer Kraft wirken, als di
Wasserstoffgases, kann man, wie der Verf. bemerkt,
ohne Gefahr in gewöhnlichen Röhren durch Quecksilb
len unterbrechen,

das sich entwickelnde Gas entstehen kann. Selbst die Anw
von Mittelflaschen bei der Chlorentwicklung dürfte zu wie

XXVI.

Ueber die beim Verbrennen entwickelte Wärme und über das Verbrennen unter verschiedenem Drucke.

Von Despretz.

Ueber die beiden in der Ueberschrift genannten Gegen-
ände las der Verf. in der Pariser Academie zwei Ab-
ndlungen, die auszugsweise in den *Annales de chimie.*
ar. 1828. *p.* 180 und 182 mitgetheilt sind.

Die erstere beschäftigt sich mit der Verbrennung des
ohlenstoffes, des Wasserstoffes, des Phosphors und meh-
rer Metalle. Der Verf. bediente sich dabei eines Calori-
eters vermittelst dessen man im Stande ist, die Wärme
i der Verbrennung jedes Körpers, selbst des Schiesspul-
ers, zu messen und das weit vorzüglicher als das Rum-
rd'sche ist, in welchem nicht einmal Kohle, vielweniger
etalle verbrannt werden können.

Es ergiebt sich aus den damit angestellten Versuchen,
ass für 1 Gr. Sauerstoff

der Wasserstoff	2578°
die Kohle	2976°
das Eisen	5325° entwickeln.

Phosphor, Zinn und Zink entwickeln eine von der des
isens wenig abweichende Wärme. Die Zahlbestimmungen
llen nach gehöriger Wiederholung der Versuche angege-
en werden.

Man sieht daraus, dass der Wasserstoff den geringsten,
ie Metalle dagegen den höchsten Wärmegrad bei gleicher
enge Sauerstoff entwickeln.

Bemerkenswerth ist, dass der Kohlenstoff, der das Vo-
men des Sauerstoffes ungeändert lässt, doch $\frac{1}{2}$ der Wär-
emenge entwickelt, welche beim Verbrennen der Metalle
ntsteht.

Aus den Versuchen des Verf. über das Verbrennen unter verschiedenem Drucke ergiebt sich, dass der Wärmegrad, welchen ein Körper beim Verbrennen entwickelt, der das Volumen des Sauerstoffgases in welchem es verbrennt, nicht ändert, bei jeder Dichte dieses Gases derselbe bleibt.

Vor der Hand ist dieses Resultat nur noch beim Kohlenstoffe erhalten worden, doch ist es wahrscheinlich, dass dasselbe auch bei der Verbrennung des Schwefels und der in Rede stehenden Körper überhaupt sich ergeben wird.

Dagegen glaubt der Verf., dass bei der Verbrennung solcher Körper, die alles Sauerstoffgas so verdichten, dass deren Verbrennungsprodukte starre Körper sind, eine um so geringere Wärme sich entwickeln wird, je grösser der Druck ist, unter welchem das Sauerstoffgas steht und dass der dabei sich zeigende Unterschied die Wärme angeben wird, welche das Gas bei seiner Verdichtung abgegeben hat. Man würde also hieran ein Mittel haben, diese Wärme kennen zu lernen. Durch Versuche mit Wasserstoffgas, Kohlenoxydgas und Kohlensäure wird es möglich sein, zu erfahren, ob auch bei gleicher Volumsverringerung gleiche Wärmemengen sich entwickeln werden oder nicht. Aus den angestellten Verbrennungsversuchen mit Kohle unter verschiedenem Drucke kann man noch die wichtige Folgerung ziehen, dass das Sauerstoffgas und die Kohlensäure unter dem angewandten Drucke vollkommen gleiche Wärmemengen enthalten. Geben die Versuche mit dem Schwefel unter verschiedenem Drucke gleichfalls dieselbe Wärme, so würde man daraus schliessen müssen, dass dasselbe auch bei schwefliger Säure und Sauerstoffgas stattfindet. Da aber schweflige Säure, Sauerstoffgas und Kohlensäure so abweichende Eigenschaften besitzen, so wird man diese Folgerung wohl über die sämmtlichen Gase ausdehnen dürfen.

XXVII.

Ueber die Messung hoher Temperaturen.

Von Leonhard Schwartz.

Im Auszuge aus dem *Bullet. de la Société industrielle de Mulhausen.* No. I. p. 22.

Das Verfahren des Verf., die Temperatur der Oefen zu bestimmen, beruht darauf, dass erhitzte Körper einen Theil ihrer Wärme an kalte Körper absetzen, mit denen sie in Berührung sind, wobei sie die Temperatur der letzteren um eine gewisse Anzahl von Graden erhöhen, die in den meisten Fällen von derjenigen sehr verschieden ist, um welche der erhitzte Körper sich abkühlt, ein Verhalten, das seinen Grund in der verschiedenen Capacität der verschiedenen Körper für die Wärme hat. Durch Anwendung gewisser dazu geeigneter Körper, die man in passenden Verhältnissen mit einander in Berührung setzt, kann man daher eine sehr hohe Temperatur in eine so niedere umwandeln, dass man sie mittelst eines gewöhnlichen Thermometers zu bestimmen im Stande ist.

Bei Versuchen mit Gusseisen fand der Verf., dass wenn man ein Stück dieses Metalls von bestimmter Temperatur in gleichviel Wasser von niederer Temperatur taucht, jeder Grad, um welche die Temperatur des Wassers sich erhöht, 10° entspricht, um welche das Eisen vor Anstellung des Versuchs wärmer war. Gusseisen von 100° wird hiernach die Temperatur des Wassers von 10° auf 19° erhöhen, so dass die Temperaturzunahme des Wassers um 9° den 90° entspricht, um welche das Eisen wärmer, als das Wasser war. Auf diese Art wird man die Temperatur des Eisens, wenn diese unbekannt ist, finden können, indem man zur Temperatur des Wassers vor dem Versuche das Zehnfache der Zahl rechnet, um welche sie nach demselben sich erhöhet hat. Z. B. Eine Masse Gusseisen von 50 Pfd.

wurde in einer Feuerstätte erhitzt bis sie die Temperatur derselben angenommen hatte; darauf unverzüglich in ihr gleiches Gewicht Wasser von 10° geworfen, erhöhete sie die Temperatur desselben im Verlaufe einiger Minuten auf 43°, also um 33°. Nimmt man das Zehnfache dieser Zahl und rechnet 10° als die ursprüngliche Temperatur des Wassers hinzu, so erhält man 340° für die gesuchte Temperatur.

Um jedoch die Verdampfung einer beträchtlichen Menge der Flüssigkeit zu verhüten, nahm der Verf. später 5 Theile Wasser gegen 1 Theil Eisen statt gleicher Gewichte, wo dann die Erhöhung der Temperatur des Wassers statt 10mal 46mal genommen wurde.

Das Eisen kann jedoch nur da angewandt werden, wo man kein ganz genaues Resultat verlangt und man nicht mit höheren Temperaturen zu thun hat, bei welchen das Eisen in Fluss kommt. Verlangt man dagegen genaue Resultate besonders bei höheren Hitzgraden, so muss man statt des Eisens und des Wassers andere Körper anwenden, die nicht nur bessere Wärmeleiter sind, sondern auch durchaus keine chemische Wirkung auf einander ausüben. Platin und Quecksilber, welche diese Eigenschaften im hohen Grade besitzen, eignen sich um so mehr zu diesen Versuchen, als das Platin den höchsten Temperaturen wiedersteht und das Quecksilber sich weniger leicht verflüchtigt als das Wasser. Der Verf. stellte in Gemeinschaft mit Hrn. Ed. Köchlin einige Versuche mit diesen beiden Stoffen an. Sie suchten zuvörderst auszumitteln, wie viel man Quecksilber anwenden müsse, wenn dieses von 20° einer gewissen Menge Platin um 1° erwärmt werden soll, so dass man dann im Stande wäre mittelst eines gewöhnlichen Thermometers, das in das Quecksilber taucht, eine Temperatur von 2000° zu messen. Sie fanden dabei, dass 12 Theile Quecksilber gegen 1 Theil Platin diese Bedingung erfüllten und versicherten sich von der Richtigkeit dieses Verhältnisses durch folgende wiederholt angestellte Versuche.

Ein Platinwürfel 93 Gr. schwer wurde zu 40° erhitzt und in 1116 Gr. Quecksilber von 20° getaucht. Das Ther-

rmometer gab eine Temperaturerhöhung von 1° an (das Gewicht des Quecksilbers im Thermometer ist in jenen 1116 Gr. mit eingeschlossen.)

Das Platin zu 60° erwärmt und in das Quecksilber von 20° getaucht, erhöhte dessen Temperatur um 20°.

Zu 80° erwärmt erhöhete es die Temperatur um 3°
— 100° — — — — 4°
— 120° — — — — 5°

Da diese Versuche gleichförmige Resultate gaben, so schloss der Verf., dass man um die Temperatur des Platins zu finden, der urspünglichen Temperatur des Quecksilbers in jedem Falle nur die Zahl der Grade, um welche es durch das Platin erwärmt worden ist, zwanzigfach zuzurechnen habe. Diese Multiplication kann man aber sogar auf eine einfache Addition reduciren. Zu diesem Behufe braucht man nur die Thermometerscala an dem Quecksilbergefässe zu befestigen und sie mit einem Vernier zu versehen, dessen Theilungen gleiche Grösse mit denen der Scala haben, aber mit den Zahlen 0, 20, 40, 60 u. s. w. bezeichnet sind. Stellt man diesen Vernier so, dass sein Opunkt dem Grade der Scala entspricht, welcher die Temperatur des Quecksilbers angiebt, so kann man nach dem Eintauchen des Platins ohne weiteres die Zahl am Vernier ablesen, die man der ursprünglichen Temperatur des Quecksilbers zurechnen muss, um die Temperatur des Platins zu erhalten.

Der Verf. glaubt, dass ein so einfaches und leicht anzuwendendes Instrument als sein Pyrometer ist, überall seine Anwendung wird finden können, wo es auf Messung hoher Temperaturen ankömmt. Es wird in diesem Falle nicht nur das Wedgewood'sche Pyrometer, dessen Angaben sehr trüglich sind, sondern auch diejenigen Instrumente ersetzen können, welche sich auf die Ausdehnung der Metalle und der Gase gründen.

Will man mittelst des Instrumentes Schmelzpunkte von Metallen bestimmen, so versieht man den Platinwürfel am besten mit einer dünnen Hülle von Platin oder Eisenblech,

um das Anhängen des Metalls zu vermeiden und um ihn i
Erstarrungsmomente schnell herausziehen zu können.

Bei diesen Bestimmungen muss man übrigens auch se
reine Metalle anwenden, da eine sehr unbeträchtliche Le
rung schon die Schmelzpunkte der Metalle verändert.

Die Verf. untersuchten die Schmelzpunkte mehrerer M
talle und fanden sie wie folgt:

Zinn	schmolz bei	220°
Blei	— —	340°
Wismuth	— —	260°
Zink	— —	500°
Antimon	— —	620°

Diese Resultate stimmen zwar nicht mit den von A
dern erhaltenen überein, die aber selbst wieder von einan
sehr abweichend sind, wahrscheinlich weil die Method
deren man sich zu ihrer Bestimmung bediente, unvollk
men und auf schwer schmelzbare Metalle nicht anwend
waren, daher denn z. B. der Schmelzpunkt des Antimons ni
angegeben wird. Um ihre Bestimmung des Schmelzpunk
des Bleies zu verificiren erhitzten die Verf. dieses Metall
Oel und es schmolz nicht eher, als bis dieses zu sieden u
sich zu entflammen begann, was bekanntlich bei einer Te
peratur von 300 — 350° geschieht.

Nach den hier mitgetheilten Versuchen verhält sich
specif. Wärme des Platins zu der des Quecksilbers = 12:
während sie nach **D u l o n g** und **P e t i t** bei beiden fast gle
ist. Dieser beträchtliche Unterschied hat wahrscheinlich s
nen Grund in der geringen Dichtigkeit des Platins, des
sich die Verf. bedienten, so wie in dem unreinen Zusta
des angewandten Quecksilbers. Sie haben sich desh
auch vorgenommen, Versuche mit gereinigtem Quecksil
und mit Platin von 20 — 21 sp. Gew. anzustellen.

XXVIII.

Ueber Messung des Zuges in den Schornsteinen.

Von Leonhard Schwartz.

Aus dem *Bulletin de la Société industrielle de Mulhausen*. No. 4. p. 233.

Ein häuptsächlicher Grund, weshalb die Kunst Feuerstätten zu erbauen, noch nicht ihre Vollkommenheit erreicht hat, liegt in der Schwierigkeit, die Luftmasse mit einiger Sicherheit zu schätzen, welche zum Brennen erfordert wird. Diese Schätzung setzt aber die Kenntniss der Geschwindigkeit voraus, mit welcher der Rauch im Schornsteine aufsteigt, und die Verfahrungsweisen, deren man sich bedient, um diese auszumitteln, sind vor der Hand noch unvollkommen und zu schwer ausführbar, als dass sie in den Werkstätten Eingang hätten finden können. Ich habe mehrere Versuche angestellt, um ein einfaches und leichtes Mittel ausfindig zu machen, diese Geschwindigkeit zu messen. Wenn ich auch dieses Ziel nicht vollständig erreichte, so können meine Erfahrungen wenigstens dazu dienen, den Zug verschiedener Schornsteine unter einander zu vergleichen.

Der Zug ist die Folge des Druckes, welcher durch den Unterschied der Dichtigkeit des Rauches und der äussern Luft entsteht. Dieser Unterschied ergiebt sich aus der im Innern des Schornsteins herrschenden Temperatur, die jedoch schwer zu bestimmen ist, er kann aber auch geradezu durch ein Manometer gemessen werden. Dieses letztere Mittel scheint mir in jeder Hinsicht Vorzüge vor dem ersteren zu haben. Das Manometer, dessen ich mich bediente, besteht aus einer heberförmig gebogenen Glasröhre, deren einen Schenkel ich rechtwinklich bog, um das Instrument mittelst eines durchlöcherten Stöpsels in eine kleine Oeffnung in die Wand des Schornsteins stecken zu können. Der heberförmig gebogene Theil war mit etwas gefärbtem 32grädigen Alkohol gefüllt. Wenn nun die Dichtigkeit der Luft

im Innern des Schornsteins geringer ist, als die der äusseren Luft, so wird er ziehen und die Flüssigkeit muss in dem Schenkel, welcher mit dem Innern desselben in Verbindung steht, steigen. Der Unterschied der beiden Niveau's lässt sich dann mittelst einer verschiebbaren Scala messen. Um die Unterschiede der beiden Niveau's bemerklicher zu machen, bediente ich mich des Alkohols statt des Wassers oder Quecksilbers.

Am unteren Theile verschiedener Schornsteine angebracht, gab das Instrument folgende Niveauunterschiede in den beiden Schenkeln.

4 Linien bei einem Schornsteine von 40 Fuss Höhe.
6 — — — — 60 — —
6 — — — — 100 — —
12 — — — — 100 — —

Diese Versuche sind zwar leicht anzustellen, sie geben indessen immer nur das Maximum des Druckes an. Um den mittleren Druck zu erfahren, müsste man das Gesetz kennen, nach welchem die Dichtigkeit des Rauches vom untern Theile nach dem obern Ende des Schornsteins hin zunimmt. An dem Schornsteine von 60 F. Höhe liess ich von Entfernung zu Entfernung, bis zu vierzig Fuss Höhe hinauf Löcher bohren, und fand auf diese Art, dass der Druck von unten nach oben genau um eine Linie für zehn Fuss abnahm, woraus sich ein mittlerer Druck von 3 Linien für diesen Schornstein ergiebt. Hiernach würde man den mittlern Druck dem halben Drucke am untersten Theile des Schornsteins gleich setzen können.

Hierbei ist zu bemerken, dass der Druck auch vom untern Theile des Schornsteins nach dem Eingange der Feuerstätte zu abnimmt, ohne jedoch hierbei ein bestimmtes Gesetz zu befolgen.

Könnte man den mittleren Druck auf diese Art erfahren, so würde es hinreichend sein, eine Tabelle zu entwerfen, welche die Geschwindigkeiten angiebt, die den beobachteten Niveauunterschieden entsprechen, um die Messung des Zuges des Schornsteins im hohen Grade zu ver-

einfachen. Ich habe auch versucht die ersten Zahlen dieser Tabelle aufzufinden und deshalb die Geschwindigkeit des Rauches in den Schornsteinen von 60 Fuss Höhe der 6 und in dem von 100 F. Höhe, der 12 Linien Alkohol hob, wiederholt gemessen. Im ersteren steigt der Rauch 81 Fuss hoch in 6 Secunden, im zweiten braucht er, um dieselbe Entfernung zu durchlaufen nur 3 Secunden.

Die Comité der Gesellschaft, welche mit der Prüfung vorstehender Abhandlung beauftragt war, urtheilte darüber, dass die Untersuchungen des Hrn. Schwartz allerdings dazu beitragen könnten, die beste Bauart der Feuerstätten unter Siedekesseln auszumitteln.

Sie wiederholte zuerst in Gesellschaft mit Herrn Schwartz dessen Versuche. Dabei wurde bemerkt, dass Hr. Schwartz den Druck am obern Ausgange des Schornsteins für gar nicht beachtungswerth hält, obgleich auch hier noch immer verschiedene Dichtigkeit der äusseren und innern Luft und folglich eine Wirkung auf das Instrument statt finden muss. Der Rauch muss auch noch nach dem Austritte aus dem Schornstein eine gewisse Geschwindigkeit beibehalten, da man die aufsteigenden Rauchwirbel rasch auf einander folgen sieht.

Die angestellten Versuche gaben ganz dieselben Resultate als die von Schwartz angestellten.

Das Instrument zeigte:

Am untersten Theile des Schornsteins	9—10 Linien
Oberhalb der Siedegefässe am hintersten Theile des Feuerraums	3 —
Am vordern Theile des Feuerkastens, zur Seite der Thüre	4 —
Zehn Fuss über dem Eingange des Zuges	8 — 9 —
Zwanzig Fuss hoch über demselben	7 — 8 —
Dreissig — — —	6 — 7 —

Auch hier zeigt sich, dass der Druck für jede 10 Fuss Höhe sich um eine Linie vermindert. Es kam nun noch darauf an, zu untersuchen, ob dieses Verhältniss bei allen

Schornsteinen sich gleich bleibt. Indessen ist es sehr schwer, ja fast unmöglich, den Versuch in bedeutenden Höhen am Schornsteine anzustellen und doch würde es interessant sein, ihn sogar am oberen Ausgange anzustellen.

An einem anderen Schornsteine von 100 Fuss Höhe und in der ganzen Länge gleichmässig 30 Zoll Oeffnung wurden folgende Resultate erhalten.

Das Instrument zeigte:

an der Thür des Feuerraums	5 Linien
Im Zuleitungskanale	6 —
Im Ableitungskanale	6½ —
Am Eingange in den Schornstein	7 —
Am untern Theile des Schornsteines selbst	8—9 —

Höher hinauf wurde das Instrument nicht versucht.

Was die Geschwindigkeit anbetrifft, so gab der erste Versuch 130 Fuss in 10 Secunden, was 30 Fuss Geschwindigkeit in der Secunde bei einem Drucke von 9 — 10 Linien giebt. Bei einem zweiten Versuche legte der Rauch 100 Fuss in 10 Secunden zurück, was 10 Fuss Geschwindigkeit in der Minute bei einem Drucke von 8 — 9 Linien giebt.

Diese Resultate weichen ab von denen, welche Schwartz erhielt, doch waren die Methoden, deren sich die Comité bediente, nicht von der Art, dass sie ihre Versuche den zahlreichen Erfahrungen des Hrn. Schwartz entgegenstellen konnte. Die Comité spricht ihr Urtheil am Schlusse dahin aus, dass das Instrument sehr gut dazu dienen kann den Zug eines Schornsteins mit einem andern zu vergleichen und das Verhältniss der Züge zum Schornsteine zu bestimmen, ohne jedoch so genaue Auskunft über die Geschwindigkeit der Luft im Schornsteine zu geben, dass man dadurch in den Stand gesetzt würde, die Luftmenge kennen zu lernen, welche innerhalb einer gegebenen Zeit hindurchzieht.

XXIX.

Untersuchungen über die fetten Oele Deutschlands, in Beziehung auf ihre wichtigeren physischen Eigenschaften.

Vom Prof. Dr. G. Schübler in Tübingen*).

Wir hatten Gelegenheit, im Verlauf der letztern Jahre die fetten Oele verschiedener, in unsern Gegenden theils wild vorkommender, theils cultivirter Pflanzen zu erhalten, über deren physische Eigenschaften bis jetzt nähere Untersuchungen fehlen.

Um sie mit den bereits längst im Gebrauch vorkommenden Oelen vergleichen zu können, unterwarfen wir sie sämmtlich einer vergleichenden Untersuchung, deren Resultate folgende Blätter enthalten.

Die Anwendung mehrerer Samen dieser Pflanzen auf Oele verdient um so mehr Berücksichtigung, indem sich von ihnen oft kein anderer Gebrauch machen lässt, und sich verschiedene derselben, ohne viele Mühe in bedeutender Menge erhalten lassen; mehrere dieser Pflanzen werden ohnehin in technischer Beziehung längst im Grossen gebaut.

In den Benennungen mehrerer dieser Pflanzen finden viele Verschiedenheiten statt, wodurch bei der Aehnlichkeit mehrerer nicht selten Verwechslungen entstehen; unter dem Namen Reps werden selbst 6 verschiedene Pflanzen im

*) Aus einer von dem geehrten Herrn Verfasser auf Ersuchen sogleich nach Beendigung des Druckes, mit Zusätzen, für dieses Journal gütigst mitgetheilten Inauguraldissertation des obigen Titels, welche unter dem Präsiduum des Hrn. Verfassers im Mai 1828 der öffentlichen Prüfung vorlegte Daniel Bentsch (Tübingen gedruckt bei Ernst Eifert. 8. 39 S.) Die Mittheilung dieser interessanten Abhandlung, welche eine Reihe von Originaluntersuchungen über Gegenstände enthält, über welche bis jetzt zum Theil noch keine Beobachtungen vorhanden waren, wird dem Leser um so erwünschter sein, da von der Urschrift nur wenige Exemplare gedruckt worden sind, welche nicht in dem Buchhandel kamen. d. H.

Grossen gebaut, die zum Theil völlig verschiedenen Geschlechtern angehören; wir werden daher bei jeder Art ihre systematische und ihre verschiedene Provinzial-Benennungen bemerken.

Es gelang uns die fetten Oele von 30 grösstentheils bei uns einheimischen Pflanzen zu erhalten; wir liessen die Samen der meisten im Kleinen in gelinder Wärme selbst auspressen, um über die Reinheit der angewandten Oele sicher zu sein, namentlich war dieses bei den Repsarten nöthig, welche am häufigsten von unsern Landleuten selbst verwechselt werden; wir wandten die Oele sämmtlich in ihrem natürlichen Zustande an, nachdem sie sich in der Ruhe geklärt hatten; einige vergleichende Untersuchungen mit künstlich durch Schwefelsäure gereinigten Oelen werden weiter unten folgen.

Wir prüften die einzelnen Oele auf ihre Farbe, Geschmack, auf ihr specifisches Gewicht, ihre Eigenschaft an der Luft auszutrocknen, oder schmierig zu bleiben, ihre Flüssigkeit bei verschiedenen Temperaturen, ihre Eigenschaft in der Kälte mehr oder weniger leicht zu gefrieren, ihre verschiedene Brennbarkeit, und die davon abhängende Fähigkeit, während des Brennens mehr oder weniger Licht und Wärme zu entwickeln.

Das *specifische Gewicht* wurde durch ein einfaches gläsernes Gefäss mit abgeschliffener Mündung von bekannter Grösse bestimmt, welches zuerst mit Wasser, und dann mit den verschiedenen Oelen gefüllt, genau durch Glas geschlossen, gewogen werden konnte, die Versuche wurden sämmtlich bei einer Temperatur von + 12° R. angestellt.

Zur Prüfung *der trocknenden Eigenschaften* wurden die einzelnen Oele auf Glas aufgetragen und längere Zeit der Luft, oder auch kürzere Zeit der Ofenwärme ausgesetzt, die leichter trocknenden Oele bildeten in diesem Falle bald einen trocknen firnissartigen Ueberzug, während die schmierigen auch in höherer Temperatur, oder selbst nach Jahre langem Liegen an der Luft noch eine schmierige Oberfläche behalten.

Es zeigte sich bei diesen Untersuchungen bald, dass e Oele in dieser Beziehung viele Verschiedenheiten zein, dass namentlich zwischen den vollkommen schneller ocknenden, und den schmierig bleibenden Oelen viele ittelstufen statt finden; wir bezeichnen daher in Folgenm diejenigen Oele als langsam trocknend, welche zwar ich und nach trocken werden, hierzu aber eine längere eit bedürfen, als andere welche leichter trocknen, wodurch e sich jedoch von den wirklich schmierig bleibenden Oelen ihr unterscheiden.

Zur Prüfung *des Flüssigkeits-Verhältnisses* liesen wir is ein gläsernes cylindrisches Gefäss von 4 pariser Zoll öhe, 8 pariser Linien Durchmesser und 885 pariser Cuic-Linien Inhalt verfertigen, unten mit einer trichterförmigen effnung von $\frac{7}{10}$ pariser Linien Durchmesser.

Dieses Gefäss wurde mit gleichen Quantitäten der einelnen Oele gefüllt, und nach einer Secunden-Uhr die Zeit emerkt, welche sie nöthig hatten, um aus dem Gefässe uszufliessen; als allgemeinen Vergleichungspunkt wählten vir die Flüssigkeit des Wassers, dessen zum Ausfliessen öthige Zeit gleichfalls genau bestimmt wurde.

Wir setzten die Flüssigkeit des Wassers gleich 1000, nd reducirten hierauf die mit einzelnen Oelen erhaltenen esultate, wie sie die unten folgende zweite Tafel näher nthält.

Um zugleich zu finden, welchen Einfluss die Tempeatur auf die Flüssigkeit der Oele besitzt, so prüften wir iese bei zwei verschiedenen Temperaturen bei + 6° und - 12° R.

Die Bestimmung des Gefrierpunktes der einzelnen Oele eschah in der Winterkälte. Die strenge bis auf — 25° R. eigende Kälte im Febr. des Jahres 1827 gab uns hierzu ine erwünschte Gelegenheit; auch die am schwersten geierenden Oele, welche wir zu untersuchen Gelegenheit hatn, erstarrten bei dieser Kälte. Durch künstlich erzeugte älte lässt sich der Gefrierpunkt der Oele weit schwerer estimmen, indem die Oele als schlechte Wärmeleiter der-

selben Temperatur Stunden lang ausgesetzt werden müssen, bis sie die Temperatur der Umgebung gleichförmig annehmen; ein plötzliches Erstarren bei einem gewissen Temperatur-Grade findet bei den Oelen nicht wie bei dem Wasser statt, auch ihr Wiederaufthauen erfolgt gewöhnlich erst bei einer um mehrere Grade höheren Temperatur, als ihr Erstarren.

Zur Bestimmung ihrer verschiedenen Brennbarkeit stellten wir eine doppelte Reihe von Versuchen an, durch Brennen in den erst vor kurzem aus England zu uns gekommenen dochtlosen Lampen *) und in gewöhnlichen Lampen mit Dochten, indem uns einige Versuche bald zeigten, dass die Oele auf beide Arten nicht mit gleicher Schnelligkeit brennen, weil sich während des Brennens in den Zwischenräumen des Dochts, oder in der kleinen gläsernen Röhre der dochtlosen Lampe in verschiedenen Verhältnissen Russ absetzt.

Die gläserne Röhre der bei diesen Versuchen angewandten dochtlosen Lampen hatte einen Durchmesser von 1,2 pariser Linien, bei einer Länge von 4 pariser Linien, auf dem Oel schwimmend stieg das Oel bis an den obern Rand der Röhre; die zum Brennen mit Docht eingerichtete Lampe hatte eine feine metallene Röhre von demselben Durchmesser von 1,2 Linien, ihr Docht bestand aus 16 feinen baumwollenen Fäden, von welchen 574 pariser Schuhe auf ein Loth gingen; der mit Oel durchdrungene Docht wurde jedesmal genau $2\frac{1}{2}$ pariser Linien über die Fläche des Oels erhöht, ehe er angezündet wurde.

Sowohl in dochtlosen als gewöhnlichen Lampen erlöscht die Lichtflamme, sobald sich in erstern an der Mündung der das brennende Oel umschliessenden Glasröhren, in letztern in den Zwischenräumen des Dochtes selbst viel Russ abgesetzt hat, dieses Erlöschen erfolgt bei natürlichen, nicht künstlich von ihren Schleimtheilen gereinigten Oelen schon in kurzer Zeit; um daher die Oele unter sich verglei-

*) Siehe *Poggendorff's Annalen der Physik, Jahrgang* 1827. *Tom.* 10. *pag.* 624.

chen zu können, liessen wir die Lampen mit den einzelnen Oelen jedesmal nur eine Stunde lang brennen, und bestimmten durch eine genaue Waage, wie viel Oel jedesmal in dieser Zeit verzehrt wurde. Um dem Erlöschen bei längerem Brennen zu begegnen, müsste der Docht bei den meisten Oelen in verschiedener Zeit wiederholt hervorgezogen werden, oder es müsste die Glasröhre der dochtlosen Lampe vom Russ wiederholt gereinigt werden, beides würde nothwendig die Versuche unterbrechen und die Vergleichbarkeit zwischen den einzelnen Oelen stören, indem es beinahe nicht möglich ist, den Docht während des Brennens der Lampe in gleichem Verhältniss zu verlängern, wobei schon kleine Verschiedenheiten der Länge des Dochts auf die Menge des in derselben Zeit verbrannten Oels grossen Einfluss besitzen.

Um ausser der Schnelligkeit des Brennens auch über die Stärke der Lichtflamme, und die dadurch entwickelte Wärme eine Vergleichung zu erhalten, wurde das Brennen der einzelnen Oele in einem geschlossenen Behältniss vorgenommen, und $2\frac{1}{2}$ pariser Zolle über die Lichtflamme ein rundes blechernes Gefäss von 20 pariser Linien Durchmesser, jedesmal mit 600 Gran Wasser gefüllt, zur Verdunstung aufgestellt; die Menge des in einer Stunde verdunsteten Wassers ergab diese Verschiedenheit. Es zeigte sich allgemein, dass die schneller verbrennenden Oele eine stärkere Lichtflamme geben, als die langsamer brennenden, wobei sie während ihres Verbrennens in entsprechendem Verhältniss mehr Wärme entwickelten. Die Beobachtungen wurden sämmtlich in einem geschlossenen Zimmer in einer Temperatur von + 12° R. vorgenommen, oder bei etwas abweichender Temperatur nach vergleichenden Beobachtungen auf diese reducirt. Vor jedem Versuch wurde die Lampe wieder vom Oel und angesetzten Russ gereinigt; jeder Versuch wurde einigemal wiederholt, und wenn die einzelnen Beobachtungen gut übereinstimmten ihr arithmetisches Mittel als Resultat angenommen.

Wir lassen die Beobachtungen über die einzelnen Oele folgen, wie sie sich, nach natürlichen Familien geordnet (siehe unten No. 8.), an einander reihen.

1) *Olivenöl, von Olea europaea. L.*

Es ist farblos, beinahe wasserhell, von etwas eigenthümlichem schwachsüsslichem Geschmack, fast geruchlos, an der Luft immer schmierig bleibend; es gehört zu den leichtern fetten Oelen; es hat bei + 12° R. ein specifisches Gewicht von 0,9176, mit Ausnahme des Ricinusöls ist es in der gewöhnlichen Temperatur dickflüssiger als alle übrigen fetten Oele Deutschlands; es ist bei + 12° R. 21,6 mal, bei + 6° R. 31,6 mal dickflüssiger als Wasser. Es gesteht früher als alle übrigen fetten Oele, schon bei + 4 und + 3° R. fängt es an theilweise zu gerinnen, indem sich weisse Flocken von Stearin ausscheiden; bei + 2° R. geht es in erstarrten, butterartigen Zustand über. In dochtlosen Lampen brennt es schneller als alle übrigen deutschen Oele; beim Brennen mit Dochten geht ihm in dieser Beziehung nur das Oel der Pflaumenkerne voran; es brennt doppelt so schnell als das Mandelöl, mit heller, verhältnissmässig wenig Russ absetzender Flamme; die näheren Verhältnisse zu den übrigen fetten Oelen ergeben sich aus den unten folgenden tabellarischen Vergleichungen.

2) *Oel der Tollkirsche, von Atropa Belladonna L.*

Die Samenkörner dieser bekannten Giftpflanze werden in verschiedenen Gegenden der würtembergischen Alp und Oberschwabens, wo diese Pflanze häufig wild vorkommt, auf Oel benutzt; es wird in diesen Gegenden nicht nur als Brennöl, sondern, in geklärtem, reinem Zustande auch als Speiseöl angewandt. Das Oel ist klar, goldgelb, mild schmeckend, ohne bemerkbaren Geruch; sein specifisches Gewicht ist bei + 12° R. 0,9250; an der Luft ist es langsam trocknend, es ist dünnflüssiger als Kohlreps-, Mohn- und Mandelöl, dickflüssiger als Hanf, Lein- und Wallnussöl; es ist bei 12° R. 13,1 mal, bei + 6° R. 17,3 mal dick-

flüssiger als Wasser, bei + 13° R. wird es sehr dickflüssig und trübe, mit zunehmender Kälte erstarrt es, bei + 22° R. bildet es eine feste, gelblich-weisse Masse. Es brennt gut; in dochtlosen Lampen brennt es schneller als Mohn-, Lein- und mehrere Repsölarten, verhältnissmässig langsamer brennt es in Lampen mit Dochten.

Die Bereitung dieses Oeles erfordert in den Oelmühlen Vorsicht, indem die beim Oelschlagen entweichenden Dämpfe auf die Arbeiter leicht betäubend wirken; in den Oelkuchen bleibt der narkotische Theil der Samen grösstentheils zurück, und diese dürfen daher nicht, wie die Oelkuchen von mehreren andern Pflanzen, als Viehfutter benutzt werden.

3) *Oel von* ***Tabaksamen****, von Nicotiana Tabacum. L.*

Die Samen sämtlicher Tabakarten scheinen sich auf fette Oele benutzen zu lassen, die als Brennöl und selbst als Speiseöl benutzt werden können. Der Samen des gewöhnlichen roth blühenden Tabaks giebt 32 bis 36 pCt. fettes Oel, ein würtembergisches Simri *) giebt 8 Pfund Oel; das kalt ausgepresste Oel ist klar gelblich, schwach ins Grünliche spielend, ohne Geruch, mild schmeckend, bei + 12° R. von 0,9232 specifischem Gewicht; es trocknet an der Luft, ist dünnflüssig, und in dieser Beziehung dem Hanf- und Wallnussöl nahe stehend; bei + 12° R. ist es 10 mal, bei + 6° R. 13,5 mal dickflüssiger als Wasser; es scheint erst bei strenger Kälte zu gefrieren, bei — 12° R. ist es noch völlig flüssig; seine Brennbarkeit ist geringer als die der meisten deutschen Oele, jedoch brennt es noch besser als die schlechteren Repsarten der Gattung Brassica.

4) *Oel der* ***Sonnenblumen****, von Helianthus annuus L.*

Das Oel dieser häufig bei uns gebauten Zierpflanze gehört zu den vorzüglichen deutschen Oelen; es bildet ein

*) Ein würtemb. Simri ist = 1116 $\frac{5}{6}$ paris. Cub. Zolle, 8 derselben bilden 1 würtemb. Scheffel, und dieser ist = 17 $\frac{1}{4}$ Decalitern = 3 $\frac{1}{4}$ berliner = 1 $\frac{5}{8}$ dresdner = 1 $\frac{7}{5}$ badische = 0,794 baierische Scheffel = 2,88 wiener Metzen.

sehr gutes Speiseöl, auch als Brennöl zeichnet es sich durch leichte Brennbarkeit aus. Die Samen geben im Grossen gegen 15 pCt. Oel, ein würtembergisches Simri der von den Hülsen befreiten Körner (der abgegerbten Körner, welche gegen 2 Simri der mit Hülsen noch bedeckten Körner entsprechen) giebt 8 Pfunde, in guten Jahren 9 bis 10 Pfunde Oel. Das Oel ist klar, hellgelb, von etwas angenehmem Geruch und mildem Geschmack; sein specifisches Gewicht ist bei + 12° R. 0,9262, es trocknet langsam, es ist dünnflüssiger als Mohnöl und die verschiedenen Reps- und Senföle, dickflüssiger als Hanf-, Lein- und Wallnussöl, bei + 12° R. ist es 12,6 mal, bei + 6° R. 16,4 mal dickflüssiger als Wasser, bei — 13° wird es sehr dickflüssig und erstarrt zu einer weissgelben Masse; es brennt mit hellem Lichte; beim Brennen in dochtlosen Lampen steht es unter den deutschen Oelen in der Schnelligkeit des Brennens dem Olivenöl am nächsten; auch in den gewöhnlichen Lampen brennt es schneller als die meisten übrigen deutschen Oele.

5) *Mohnöl, von Papaver somniferum L.*

Die Samen des Mohns zeichnen sich durch grossen Oelgehalt aus; sie geben im Grossen 47 bis 50 pCt. Oel, ein würtembergisches Simri giebt 10 bis 11 Pfunde; es wird im südlichen Deutschland häufig zu Salat und Speiseöl benutzt. Es ist blassgelb gefärbt, von schwachem, etwas angenehmem Geruch und Geschmack, sein specifisches Gewicht ist bei + 12° R. im kalt geschlagenen Zustande 0,9243, im warm geschlagenen 0,9249; es trocknet an der Luft, bleibt jedoch noch längere Zeit an der Oberfläche etwas schmierig, so dass es sich nicht gut zu Firnissen benutzen lässt. In der Flüssigkeit steht es zwischen den dick- und dünnflüssigen Oelen beinahe in der Mitte: 15 der von uns untersuchten Oele sind dickflüssiger und 14 dünnflüssiger; bei + 12° R. ist es 13,6 mal und bei + 6° R. 18,3 mal dickflüssiger als Wasser. Es gefriert erst bei höherer Kälte, bei — 12° R. ist es noch klar und flüssig, verdickt sich aber bei steigender Kälte und erstarrt bei — 15° R. zu ei-

dicken weissen Masse. Es gehört zu den weniger brennen Oelen; sowohl in den dochtlosen, als gewöhnlichen npen brennt es langsamer als die meisten übrigen Oele schwachem Licht; nur einige der langsam brennenden ps- und Senfölarten stehen ihm in dieser Beziehung nach.

) *Kohlrepsöl*, *von Brassica campestris oleifera Dec.*

Der Same dieser Kohlart wird häufig unter den Namen hlreps, Raps, Kohlsaat, auch Colza, auf Oel benützt und Winterreps gebaut. Die Samen geben gegen 39 pCt. ; ein würtembergisches Simri giebt 12, in guten Jahren h 13 Pfunde Oel. Gewöhnlich wird es als Brennöl bezt; kalt geschlagen, wird es auch hier und da als Speil angewandt. Es ist in frisch ausgepresstem Zustande nlichgelb, fast geschmack- und geruchlos, nimmt jedoch ht einen widrigen Nebengeschmack an, welchen es auch warm geschlagenen Zustande besitzt; an der Luft trockes nicht, es bleibt immer schmierig. Das specifische Geeht des in gelinder Wärme ausgepressten Kohlrepsöls ist + 12° R. 0,9136. Es ist unter den sogenannten Repsrten das dickflüssigste; auch von den übrigen fetten Oe- Deutschlands gehen ihm in dieser Beziehung nur wenige an, wie das Olivenöl, Kürbiskernöl, und zum Theil das chenöl; bei +12° R. ist es 18 mal, bei +6° R. 22,4 mal kflüssiger als Wasser, erniedrigt sich die Temperatur bis 3° R., so scheiden sich einzelne rundliche, unschlittare, weisse Körner aus, die mit zunehmender Kälte zahlcher werden, bei — 5° R. erstarrt es gleichförmig zu er gelben, butterartigen Masse, es thaut langsam wieder in einer Temperatur von — 1° bis 0° R. In dochtlosen npen ist es von mittlerer Brennbarkeit, es brennt in die- Lampen leichter und mit weniger Russabsatz als das hsenrepsöl; beim Brennen in Lampen mit Dochten brennt mit letzterem beinahe gleich schnell, raucht aber weniger dieses. Es brennt im Allgemeinen schneller als Leinöl, hnöl, und als die Oele von Tabak, Senf und Nachtviolen,

dagegen langsamer als Olivenöl und die Oele der Pflau[illegible] Sonnenblumen, des Spindelbaums, und der Buch- und [illegible]selnüsse.

7) *Winterrübsenöl*, von *Brassia Napus oleifera* D[illegible]

Diese Pflanze wird oft ausschliessend unter dem Na[illegible] Winterreps gebaut, und ihre Samen, dem Kohlreps ähn[illegible] auf Brennöl, selten auf Salatöl, benutzt. Die Samen [illegible] etwas weniger ölreich als die des Kohlrepses; sie g[illegible] gegen 33 pCt. Oel, ein würtembergisches Simri giebt 1[illegible] 12 Pfunde. Es nähert sich in seinen Eigenschaften [illegible] Kohlrepsöl, bleibt an der Luft gleichfalls schmierig; [illegible] Farbe ist bräunlichgelb, es ist etwas leichter und dünn[illegible]siger als dieses; das specifische Gewicht des in gel[illegible] Wärme ausgepressten Oels ist bei + 12° R. 0,9128 *) [illegible] ist bei + 12° R. 17,6 mal, bei + 6° R. 22,6 mal dick[illegible]siger als Wasser; erniedrigt sich die Temperatur bi[illegible] 1° R., so scheiden sich einzelne runde Kügelchen aus; [illegible] — 3° R. erstarrt das Ganze zu einer butterartigen, [illegible]lichweissen Masse; zu seinem Aufthauen ist gleichfalls [illegible] um einige Grade höhere Temperatur nöthig. In docht[illegible] Lampen brennt es mit viel Russ absetzender, schw[illegible] Flamme schwerer und langsamer als die meisten deut[illegible] Oele; die Lampen erlöschen dadurch leicht. In Lampe[illegible] Dochten brennt es verhältnissmässig besser, jedoch gl[illegible]falls unter viel Russabsatz. Wird es durch Schwefel[illegible] gereinigt, so brennt es in dochtlosen Lampen gleichf[illegible] und hell, zeigt jedoch auch in diesem gereinigten Zus[illegible] nie die grössere Brennbarkeit der schneller brennenden [illegible] des Olivenöls, des Oels der Pflaumenkerne, der Ma[illegible] Buchen- und Haselnüsse.

*) Die im Grossen im Handel vorkommenden Repsölarten [illegible] gewöhnlich ein etwas grösseres spec. Gewicht, indem sie in [illegible]rer Temperatur, oft auch mit Anwendung eines grösseren D[illegible] ausgepresst werden, wodurch sich ihnen mehr schleimigte Thei[illegible] mengen; oft werden zu ihrer Bereitung auch nicht reine Sam[illegible] ner Kohlart, sondern einiger zugleich angewandt; wir fand[illegible] Handel vorkommendes Repsöl von 0,9168 — 0,9175 spec. Ge[illegible]

8) *Sommerrübsenöl oder Sommerrepsöl*, von *Brassica praecox Dec.*

Diese Kohlart wird hier und da als Sommergewächs gebaut, und oft ausschliessend Sommerreps genannt. Ihre Samen sind kleiner und weniger ölreich als die der Winterrepsarten; sie geben gegen 30 pCt. Oel, ein würtembergisches Simri giebt 9 bis 10 Pfunde Oel. Es ist bräunlich-gelb, dem Winterrübsenöl ähnlich, nur etwas dunkler als dieses; auch an Geschmack, Geruch und Flüssigkeit verhält es sich diesem ähnlich; es bleibt immer schmierig. Sein specifisches Gewicht ist bei + 12° R. 0,9139, bei + 12° R. ist es 16,4 mal, bei + 6° R. 22,7 mal dickflüssiger als Wasser. Es gefriert weniger leicht als die Winterrepsöle, bei — 6,5° R. scheiden sich einzelne rundliche Körner aus, bei — 8° R. erstarrt es mit gelblichweisser Farbe. In dochtlosen Lampen brennt es dem Winterrübsenöl ähnlich, schwer und langsam, mit schwacher, Russ absetzender Flamme; verhältnissmässig schneller und leichter brennt es in Lampen mit Dochten.

9) *Kohlrübenöl*, von *Brassica Napobrassica Miller.*

Die Kohlart wird in zwei Varietäten gebaut, als gewöhnliche Kohlrüben mit weissem Fleisch, welche meist als Gemüsepflanzen benutzt werden, und als sogenannte schwedische Rübe, oder Rutabaga, mit rübenförmiger, gelber Wurzel. Letztere Varietät wird ausser ihrer Anwendung als Nahrungsmittel und Viehfutter auch in ihren Samen nicht selten auf Oel benutzt. Der Oelgehalt derselben ist dem der Brassica Napus sehr nahe kommend. Das Oel selbst ist dem des Winterrepsöls in Geruch, Geschmack und den übrigen Eigenschaften ähnlich; an der Luft ist es gleichfalls schmierig bleibend, es ist dunkler bräunlichgelb als dieses; sein specifisches Gewicht ist bei + 12° R. 0,9141; bei + 12° R. ist es 15,8 mal, bei + 6° R. 22,2 mal dickflüssiger als Wasser; erniedrigt sich die Temperatur unter den Grad des Eispunktes, so scheiden sich anfangs runde, weissliche Kügelchen ab, bei — 3° R. erstarrt es, wie das

Winterrepsöl, zu einer weissgelben, butterartigen Mas
Es gehört zu den langsamer brennenden Oelen, die in ung
reinigtem Zustande viel Russ absetzen. In den dochtlos
Lampen brennt es etwas besser und schneller als das Wi
terrepsöl; in gewöhnlichen Lampen mit Dochten brennt
langsamer als dieses mit kleiner Flamme.

10) *Wasserrübenöl, von Brassica Rapa L.*

Die Samen dieser in so verschiedenen Varietäten g
bauten Kohlart lassen sich gleichfalls auf Oel benutze
wozu sie jedoch gewöhnlich nicht angewandt werden, i
dem ihr Oelgehalt bedeutend geringer ist, und die Pflan
gewöhnlich mehr zur Benutzung ihrer rübenartigen Wurz
gebaut wird.

Der Oelgehalt ihrer Samen zeigte sich uns bei einig
im Kleinen angestellten Versuchen nur halb so gross als b
den Samen des Winterrübsens. Das Oel selbst verhält si
dem Oel der vorigen Kohlarten ähnlich: es ist bräunlic
gelb, bleibt immer schmierig, hat bei + 12° R. ein speci
sches Gewicht von 0,9167. Es ist unter den Oelen d
Gattung Brassica das dünnflüssigste, es ist bei + 12°
15,1mal, bei + 6° R. 22mal dickflüssiger als Wasser. B
— 3° bis — 5° R. scheiden sich rundliche, weissgeblic
Kügelchen aus, bei — 6° R. erstarrt es völlig zu einer bu
terartigen Masse. In dochtlosen Lampen brennt es ziemli
gut, dem Kohlreps ähnlich, verhältnissmässig schlecht
brennt es in Lampen mit Dochten.

11) *Oel des ewigen, rothblühenden Repses oder der Frauennachtviole, Hesperis matronalis L.*

Diese gewöhnlich in unsern Gärten kultivirte Zie
pflanze wird in der ebenen Schweiz und Frankreich läng
auf Oel benutzt und in verschiedenen Gegenden zu diese
Zweck im Grossen gebaut. Sie unterscheidet sich dur
ihre perennirende Wurzel, Farbe und Bildung der Blüt
sehr von den übrigen Repsarten. Der Oelgehalt ihrer S
men ist geringer als bei den Repsarten aus der Gattu

Brassica. Das Oel selbst ist im frisch ausgepressten Zustande von grünlicher Farbe, wird aber nach und nach bräunlich, ist beinahe geruchlos, mit etwas eigenthümlichem Nebengeschmack. Es trocknet an der Luft leicht. Es gehört zu den schweren deutschen Oelen; sein specifisches Gewicht ist bei + 12° R. 0,9232. Es ist bedeutend dünnflüssiger als die übrigen Repsölarten; bei + 12° R. ist es 9,8 mal, bei + 6° R. 12,4 mal dickflüssiger als Wasser. Es scheint erst bei strenger Kälte zu gefrieren; bei — 12° R. ist es noch völlig flüssig. Es besitzt unter den deutschen Oelen, welche wir zu untersuchen Gelegenheit hatten, die geringste Brennbarkeit. In dochtlosen Lampen erlischt seine Flamme schon nach wenigen Minuten; auch in Lampen mit Dochten brennt es nur langsam mit schwacher Flamme.

12) *Leindotteröl, von Myagrum sativum L. Camelina sativa Pers.*

Diese einjährige Pflanze findet sich hier und da auf Aeckern, namentlich auf Leinfeldern, wild, was zu ihrer Benennung, Leindotter, Veranlassung gegeben zu haben scheint. Sie wird in verschiedenen Gegenden auch unter dem Namen Dotterreps, Butterreps *), oder Sommerreps überhaupt, gebaut, und ihr Oel als Brennöl und als Nahrungsmittel benützt. Die Samen enthalten 28 pCt. Oel, ein würtembergisches Simri giebt 9 bis 9½ Pfund. Es ist beinahe geruch- und geschmacklos, klar, hellgelb, in höherer Temperatur und an der Luft leicht trocknend, wodurch es sich gut zu Firnissen benutzen lässt. Sein specifisches Gewicht ist bei + 12° R. 0,9252. Es ist dünnflüssiger als die Repsölarten der Gattung Brassica, dickflüssiger als Lein-, Hanf- und Wallnussöl. Bei + 12° ist es 13,2 mal, bei + 6° R. 17,7 mal dickflüssiger als Wasser; bei einer Kälte

*) In einigen Gegenden des mittlern Neckarthals unterscheidet der Landmann zwischen Butterreps und Dotterreps. Er bezeichnet mit der erstern Benennung das ächte Myagrum sativum L., mit der letztern Myagrum dentatum L. Die Samen der letztern Art sind länglichter als die der erstern; ihr Oel hatten wir nicht Gelegenheit zu untersuchen.

von — 8° R. fängt es an sich etwas zu verdicken, wird bei — 12° R. sehr dickflüssig, bei — 13 bis 14° R. wird es etwas weisslich, und erstarrt bei — 15° R. zu einer weissen butterartigen Masse. In dochtlosen Lampen brennt es schnell mit hellem Licht, verhältnissmässig langsam brennt es in gewöhnlichen Lampen, wobei es viel Russ absetzt.

13) *Oel des weissen Senfs, von Sinapis alba L.*

Die Samen der Senfarten lassen sich, ausser ihrer Anwendung als scharfe Gewürze, auf fette Oele benutzen. Zu diesem Zweck wird vorzüglich der weisse Senf, unter dem Namen gelber Senfreps, angebaut. Wir erhielten ihn auch aus dem obern Neckarthal unter dem Namen Butterreps oder Sommerreps überhaupt. Die Samen enthalten gegen 36 pCt. Oel; ein würtembergisches Simri giebt 7 bis 8 Pfunde. Die nach dem Auspressen zurückbleibenden Oelkuchen enthalten die scharfen Stoffe und lassen sich in dieser Beziehung noch besonders benutzen. Das Oel wird als Nahrungsmittel und Brennöl angewandt; es ist goldgelb, mit eigenthümlichem, etwas scharfen Nebengeschmack; bleibt an der Luft schmierig. Sein specifisches Gewicht ist bei + 12° R. 0,9142. Es ist ziemlich dickflüssig; bei + 12° R. ist es 17,4 mal, bei + 6° 24 mal dickflüssiger als Wasser; es verdickt sich bei — 9 bis — 12° R. und erstarrt bei — 13° R. zu einer weissgelben, butterartigen Masse. In dochtlosen Lampen brennt es ziemlich gut, schneller als die übrigen Repsölarten, langsamer jedoch als die schneller brennenden Oele, als das Buchen-, Hanf-, Mandel- und Olivenöl; verhältnissmässig langsamer brennt es in Lampen mit Dochten, in welchen es langsamer als die meisten übrigen deutschen Oele brennt; es brennt nur halb so schnell als das Olivenöl.

14) *Oel des schwarzen Senfs, von Sinapis nigra L.*

Die Samen des schwarzen Senfs sind kleiner als die des weissen, von grünlichschwarzer Farbe und weniger ölreich. Sie enthalten gegen 18 pCt. Oel; es ist bräunlichgelb, hat einen milden Geschmack und schwachen Senfgeruch; an

der Luft bleibt es schmierig. Sein specifisches Gewicht ist bei + 12° R. 0,9170. Es ist von mittlerer Flüssigkeit, etwas dünnflüssiger als das weisse Senföl und die gewöhnlichenRepsölarten; bei + 12° R. ist es 15,6 mal, bei + 6° R. 19,4 mal dickflüssiger als Wasser; es verdickt sich bei — 10 bis 12 Graden und erstarrt bei — 14° R. zu einer braungelblichen Masse. Seine Brennbarkeit ist gering; es gehört nächst dem Oel der Hesperis matronalis zu den am langsamsten brennenden Oelen. Dochtlose Lampen erlöschen damit schon nach einigen Minuten.

15) *Oel des Oelrettigs, von Raphanus sativus oleiferus Dec., Raphanus chinensis Miller.*

Diese auf Oel hie und da benutzte Pflanze ist eine Varietät des gewöhnlichen Rettigs, die sich durch kleine, weniger fleischige Wurzeln, dagegen durch ölreichere, in grösserer Menge sich ansetzende Samen auszeichnet. Letztere enthalten gegen 50 pCt. Oel, welches sich als Brennöl und Speiseöl gut benutzen lässt. Es ist bräunlichgelb, hat einen schwachmilden Geruch und Geschmack, bleibt an der Luft schmierig. Sein specifisches Gewicht ist bei + 12° R. 0,9187; es ist von mittlerer Flüssigkeit, dem Oel des schwarzen Senfs in dieser Beziehung ähnlich; bei + 12° R. ist es 15,9 mal, bei 6° R. 21,9 mal dickflüssiger als Wasser; es verdickt sich bei — 8° bis 10° R., trübt sich und erstarrt bei — 13° R. zu einer weisslichen, festen Masse. In dochtlosen Lampen gehört es zu den langsam brennenden Oelen; es brennt, dem Mohnöl ähnlich, doppelt so langsam als das Oel der Sonnenblumen; verhältnissmässig besser brennt es in Lampen mit Dochten, in welcher Beziehung es sich den Winterrepsölarten ähnlich verhält.

16) *Oel der Gartenkresse, von Lepidium sativum L.*

Diese gewöhnliche Gemüsepflanze besitzt sehr ölreiche Samen; sie geben 56 bis 58 pCt. Oel. Das Oel selbst besitzt einen eigenthümlichen Nebengeruch und etwas unangenehmen Beigeschmack, wodurch es nur als Brennöl an-

wendbar ist. Es ist klar, bräunlichgelb, an der Luft langsam trocknend und hat bei + 12° R. ein spec. Gewicht von 0,9240. Es ist ziemlich dünnflüssig; bei + 12° R. ist es 11,4 mal, bei + 6° R. 14,4 mal dickflüssiger als Wasser. Es verdickt sich und trübt sich bei — 5 bis 9° R. und erstarrt bei — 12° R. zu einer gelben Masse. In Ansehung der Brennbarkeit steht es nur wenig unter mittlerer Güte. Es brennt sowohl in dochtlosen, als gewöhnlichen Lampen besser als Mohn- und Leinöl, jedoch weniger schnell als Hanföl und die leichter brennenden Oele der Buch- und Haselnüsse, Pflaumen-, Mandel- und Sonnenblumenkerne.

17) *Oel von Färber-Wau, Reseda Luteola L.*

Die Samen dieser zum Gelbfärben angewandten, bei uns einheimischen Pflanze enthalten 30 pCt. eines fetten Oels, welches sich gut als Brennöl benutzen lässt; ein würtembergisches Simri giebt 8½ Pfund Oel. Es ist dunkelgrünlich, hat einen bittern Geschmack und etwas eigenthümlich widrigen Geruch, trocknet leicht; es ist nächst dem Oele von Evonymus europaeus das schwerste der deutschen Oele, zugleich das dünnflüssigste; sein specifisches Gewicht ist bei 12° R. 0,9358; es ist bei + 12° R. 8 mal, bei + 6° R. 10,7 mal dickflüssiger als Wasser; bei — 12° R. ist es noch völlig dünnflüssig; es scheint daher erst in sehr grosser Kälte zu gefrieren. In dochtlosen Lampen gehört es zu den schneller brennenden Oelen; verhältnissmässig weniger schnell brennt es in Lampen mit Dochten; es brennt in diesen schneller als das Leinöl, Kohlrepsöl, Mohnöl und die Senfölarten, mit einer wenig Russ absetzenden Flamme.

18) *Oel der Weintraubenkerne, von Vitis vinifera L.*

Die Samen der Weintrauben werden in südlichen Gegenden längst auf Oel benutzt, welches nach Rozier, dem Olivenöl ähnlich, als Speiseöl benutzt wird. Die Samenkörner geben 10 bis 11 pCt. Oel; in kälteren Gegenden und schlechten Jahrgängen ist ihr Oelgehalt geringer, so dass sie sich nicht mehr mit Vortheil auf Oel benutzen las-

sen. Bei einigen im mittlern Neckarthal angestellten Versuchen gab ein würtemb. Simri 2 bis 2½ Pfund, im obern Neckarthal nur ½ bis 1 Pfund.

Das Oel (aus Weintraubenkernen des obern Neckarthals im Herbst 1826 bereitet) hat frisch eine hellgelbe Farbe, die aber nach und nach in's Bräunlichgelbe übergeht. Es ist mild schmeckend, fast geruchlos, an der Luft langsam trocknend, ohne jedoch schmierig zu bleiben. Sein specifisches Gewicht ist bei + 12° R. 0,9202. Es ist dünnflüssig; bei + 12° R. ist es 11 mal, bei + 6° R. 14,2 mal dickflüssiger als Wasser; bei — 12° R. verdickt es sich sehr, bei — 13° R. erstarrt es zu einer bräunlichen, butterartigen Masse. Es besitzt geringe Brennbarkeit; sowohl in dochtlosen, als gewöhnlichen Lampen brennt es langsam; es verhält sich in dieser Beziehung ähnlich dem Mohnöl und Tabaksamenöl und den langsamer brennenden Repsölarten.

19) *Leinöl, von Linum usitatissimum L.*

Das Oel dieser häufig bei uns angebauten Pflanze wird gewöhnlich als Brennöl und zu Firnissen und Oelfarben benutzt, wozu es sich durch seine trocknende Eigenschaft gut anwenden lässt. Die Samen geben 22 pCt. Oel; ein würtembergisches Simri giebt 8 bis 9 Pfunde. Das Oel ist goldgelb, von eigenthümlichem Geruch und Geschmack, leicht trocknend, bei + 12° R. von 0,9347 specif. Gewicht; dünnflüssig, bei + 12° R. 9,7 mal, bei + 6° R. 11,5 mal dickflüssiger als Wasser; es verdickt sich bei — 13° R. merklich, wird mit zunehmender Kälte etwas blass und trübe und erstarrt bei — 22° R. zu einer festen, gelben Masse. In der Brennbarkeit steht es etwas unter mittlerer Güte; es setzt ziemlich viel Russ ab, sowohl in dochtlosen, als gewöhnlichen Lampen brennt es langsamer als Kohlrepsöl, Hanföl und die übrigen leicht brennenden Oele, brennt jedoch schneller als Mohnöl und die Oele von Weintrauben, Tabak und Senfarten.

20) *Mandelöl, von Amygdalus communis L.*

Die Mandeln gehören zu den ölreichen Steinobstarten. Die Samen der süssen Mandeln geben, kalt ausgepresst, gegen 30, in mässiger Wärme gegen 40 pCt. Oel. In frischem Zustande ist das Oel hellgelblich, nach einiger Zeit beinahe wasserhell werdend. Sein specifisches Gewicht ist bei + 12° R. 0,9180; an der Luft bleibt es schmierig; es ist ziemlich dickflüssig, dickflüssiger als Mohnöl und mehrere Repsölarten, dünnflüssiger als Buchenöl, Kohlrepsöl, Haselnussöl, Kürbis- und Olivenöl; bei + 12° R. ist es 16,6 mal, bei + 6° R. 23,3 mal dickflüssiger als Wasser, bei — 8° R. wird es merklich dickflüssiger, bei — 13° R. wird es weisslich trübe, bei — 17° R. erstarrt es zu einer hellweissen, butterartigen Masse. Es ist sehr brennbar; sowohl in gewöhnlichen, als in dochtlosen Lampen gehört es zu den schneller brennenden Oelen.

21) *Pflaumenkern-Oel, von Prunus domestica L.*

Die Kerne der Gattung Prunus scheinen sämmtlich ölhaltig zu sein. Von ihnen werden in verschiedenen der wärmeren, an Obstbau reichen Gegenden Würtembergs, vorzüglich die Samen der Zwetschen und Pflaumenarten, zu Oel benutzt. 5 würtemb. Simri gewöhnlicher Pflaumen geben 1 Simri der vom Fleisch befreiten Steinfrüchte und 12 Simri von diesen geben 1 Simri reine Kerne. Am leichtesten lassen sich die Kerne auf Mühlen durch Gärben von ihren steinharten Hüllen befreien; sie enthalten in reinem Zustand 33 pCt. Oel; ein würtemb. Simri giebt gewöhnlich 8 Pfd. Oel. Das frisch ausgepresste Oel hat eine klare, gelbbraune Farbe, einen angenehmen, etwas mandelartigen Geruch und Geschmack, wenn bei seiner Bereitung die gehörige Sorgfalt angewandt wird; geschieht dieses nicht, so erhält es einen widrigen Nebengeschmack nach gedörrten Zwetschen. Im Alter wird es in schlecht verschlossenen Gefässen leicht ranzig; es bleibt an der Luft schmierig; sein specifisches Gewicht ist bei + 12° R. 0,9127; es ist ziemlich dünnflüssig, dünnflüssiger als die Repsölarten, dickflüs-

siger als Hanf-, Lein- und Wallnussöl; bei + 12° R. ist es 10,3 mal, bei + 6° R. 14,7 mal dickflüssiger als Wasser, bei — 5° R. fängt es an sich etwas mit weissgelben Flokken zu trüben, bei — 7° R. erstarrt es zu einer gelblichen, zusammenhängenden Masse. Es gehört zu den leichter brennenden Oelen; in Lampen mit Dochten brennt es selbst schneller als Olivenöl; ausser seinem geringen Gewicht steht es daher auch in dieser Beziehung allen übrigen, von uns untersuchten deutschen Oelen voran.

Den Pflaumenkernen ähnlich, werden in einigen Thälern der würtembergischen Alp die Samen der Kirschenkerne auf Oel benutzt.

22) *Oel des Spindelbaums, von Evonymus europaeus L.*

Die lebhaft gefärbten Samen dieses nicht selten bei uns vorkommenden Strauchs werden in einigen Gegenden des obern Neckarthals im Grossen gesammelt, und auf Oel benutzt; ihr Oel besitzt eine klare rothbraune Farbe, einen eigenthümlichen widrigen Geruch und Geschmak, wodurch es sich nur als Brennöl anwenden lässt; an der Luft bleibt es schmierig; es besitzt unter den von uns untersuchten Oelen Deutschlands nächst dem Ricinus-Oel das grösste specifische Gewicht, dieses ist bei + 12° R. 0,9380; es ist dickflüssig, bei + 12° R. ist es 15,9, bei + 6° R. ist es 23,3 mal dickflüssiger als Wasser, bei — 13° R. verdickt es sich sehr, wobei sich theilweis rundliche Kugeln unschlittartiger Stoffe abscheiden, bei — 16° R. erstarrt es zu einer röthlichbraunen Masse; es gehört zu den leichter brennbaren Oelen, sowohl in dochtlosen als gewöhnlichen Lampen brennt es schneller als das Buchenöl, Hanföl und die Repsölarten; beim Brennen in Lampen mit Dochten gehen ihm in dieser Beziehung nur das Oliven- und Pflaumenöl voran.

23) *Ricinus-Oel, von Ricinus communis L.*

Das kalt ausgepresste geklärte Ricinusöl ist hellgelblich, von mildem Geschmack und Geruch, an der Luft langsam

trocknend, schwerer und bedeutend dickflüssiger als alle übrigen Oele Deutschlands; sein specifisches Gewicht ist bei + 12° R. 0,9611; es ist 10 mal dickflüssiger als Olivenöl; bei + 12° R. ist es 203 mal, bei + 6° R. selbt 277 mal dickflüssiger als Wasser, demungeachtet erfordert es zu seinem Gefrieren strenge Kälte; erst bei — 12° R. verliert es grösstentheils seine Beweglichkeit, und bei 14° R. erstarrt es zu einer zusammenhängenden, gelben Masse.

In Ansehung seiner Brennbarkeit ist es von mittlerer Güte, in dochtlosen Lampen brennt es schneller als die Repsölarten, als Leinöl und Wallnussöl; verhältnissmässig besser brennt es in Lampen mit Dochten, in beiden brennt es übrigens schneller als Mohnöl, Weintraubenkernöl und Tabaksamenöl.

24) *Oel von Kürbissamen, Cucurbita Pepo L.*

Die kürbisartigen Pflanzen besitzen sämmtlich ölhaltige Samen. Am leichtesten lassen sich die Samen von Cucurbita Pepo, wegen ihrer Grösse, auf Oel benutzen. Das in der Kälte aus den enthülsten Kernen gepresste Oel ist klar, gelblich weiss, mild, ohne Geruch und Geschmack; mit den Hülsen in der Wärme ausgepresst, erhält es eine bräunlichröthliche Farbe; ein würtemb. Simri giebt 3 bis 3½ Pfd. Oel; sein specifisches Gewicht ist bei + 12° R. 0,9231. An der Luft ist es langsam trocknend; es ist nächst dem Ricinusöl und Olivenöl das dickflüssigste der deutschen Oele, bei + 12° R. ist es 20,5 mal, bei + 6° R. 26,6 mal dickflüssiger als Wasser, bei — 11° R. verdickt es sich sehr und erstarrt dann bei — 12° R. zu einer graugelben Masse. In dochtlosen Lampen gehört es zu den schneller brennenden Oelen; es reiht sich in dieser Beziehung zunächst an die Oele der Sonnenblume und des Leindotters; in gewöhnlichen Lampen brennt es unter Absatz von Russ verhältnissmässig weniger schnell.

25) *Hanföl, von Cannabis sativa L.*

Die Samen dieser häufig bei uns angebauten Pflanze werden gewöhnlich blos auf Brennöl benutzt. Die Samen

enthalten gegen 25 pCt. Oel; ein würtemb. Simri giebt 5½ bis 6 Pfund. Das Oel ist, frisch bereitet, grünlichgelb, wird aber bald braungelb; es riecht etwas nach Hanf, hat einen milden, etwas dem Hanfsamen ähnlichen Nebengeschmack; an der Luft trocknet es. Sein specifisches Gewicht ist bei + 12° R. 0,9276; es ist sehr dünnflüssig, dem Lein- und Wallnussöl in dieser Beziehung ähnlich; bei + 12° R. ist es 9,6 mal, bei + 6° R. ist es 11,6 mal dickflüssiger als Wasser. Es gefriert später als mehrere unserer übrigen Oele: bei — 9° R. ist es noch völlig flüssig, bei — 12 bis — 13° R. fängt es an sich merklich zu verdicken, bei — 22° R. erstarrt es zu einer bräunlichgelben, festen Masse. Es brennt in dochtlosen und gewöhnlichen Lampen schneller als die meisten Repsölarten, als Leinöl, Mohnöl und Senföl, wobei es viel Russ absetzt; es brennt jedoch langsamer als Buchen-, Sonnenblumen- und Mandelöl.

26) *Wallnussöl, von Juglans regia L.*

Die Samen dieses bekannten Baumes lassen sich auf Speiseöl und Brennöl benutzen; sie enthalten gegen 50 pCt. Oel, ein würtemb. Simri giebt gegen 12 Pfund Oel. Frisch geschlagen ist das Oel etwas hell grünlichgelb, wird jedoch bald hellgelb; es ist geruchlos und mild schmeckend; im kalt geschlagenen Zustande ist sein specifisches Gewicht bei + 12° R. 0,9260, warm geschlagen 0,9268; es trocknet an der Luft leicht; es gehört zu den dünnflüssigern unserer Oele, bei + 12° R. ist es 9,7 mal, bei + 6° R. 11,8 mal dickflüssiger als Wasser. Es gefriert erst in strenger Kälte, bei — 12° R. ist es noch völlig klar und flüssig, bei — 13 bis 14° R. verdickt es sich, und wird weisslich trübe und erstarrt bei steigender Kälte nach und nach bei — 22° R. zu einer festen weissen Masse. In der Brennbarkeit steht es mehr auf mittlerer Güte; in dochtlosen Lampen brennt es langsamer als Leinöl, Kohlreps-, Hanf-, Mandelöl und die schneller brennenden Oele überhaupt, besser jedoch als Mohnöl, Rübsamenöl, Tabaksamenöl u. a.; verhältnissmässig schneller brennt es in Lampen mit Dochten.

27) *Buchenöl, von Fagus sylvatica L.*

Es wird in kalt geschlagenem Zustande nicht selten als Speiseöl, warm geschlagen, als Brennöl benutzt. Die Samen geben im Mittel 12 pCt. reines klares, und 5 pCt. trübes Oel. Ein würtemb. Simri giebt gewöhnlich 3 Pfund Speiseöl und 1½ Pfund trübes Oel, das sich in der Ruhe zum Theil noch klärt. Das Oel ist sehr hellgelb, dem Wasserhellen sich nähernd, ohne Geruch, von mildem Geschmack, an der Luft schmierig bleibend, dickflüssig; sein specifisches Gewicht ist bei + 12° R. 0,9225; bei + 12° R. ist es 17,5 mal, bei + 6° R. 26,3 mal dickflüssiger als Wasser; bei — 12° R. verdickt es sich sehr, trübt sich nach und nach und erstarrt bei — 14° R. zu einer weissgelblichen, festen Masse; es gehört in dochtlosen und gewöhnlichen Lampen zu den leichter und schneller brennenden Oelen, es brennt reiner und schneller als Lein- und Repsölarten, jedoch langsamer als Mandel-, Haselnuss-, Sonnenblumen- und Olivenöl.

Merkwürdig ist es, dass die nach dem Auspressen zurückbleibenden Oelkuchen auf manche Thiere, namentlich auf Pferde, schädliche und selbst giftige Wirkung besitzen. Die näheren Beobachtungen hierüber siehe im Corresp. Blatt des landwirthschaftlichen Vereins in Würtemberg, Jahrg. 1825 7ter Band S. 355 und 8ter Band S. 279.

28) *Haselnussöl, von Corylus Avellana L.*

Die Samenkerne der gewöhnlichen Haselstaude sind sehr ölreich; sie enthalten in geschältem Zustande gegen 60 pCt. Oel; das Oel ist klar, hellgelb, geruchlos, von mildem, etwas angenehmen Geschmack, an der Luft schmierig bleibend; sein specifisches Gewicht ist bei + 12° R. 0,9242; es ist dickflüssig, bei der Temperatur von + 12° R. ist es 18,4, bei + 6° R. 24,2 mal dickflüssiger als Wasser; es gefriert etwas später als Buchenöl, bei — 12 bis 13° R. wird es sehr dickflüssig, bei — 15° R. erstarrt es zu einer weissgelblichen Masse, es brennt leicht mit heller, klarer

Flamme; es steht in dieser Beziehung sowohl beim Brennen in dochtlosen, als gewöhnlichen Lampen dem Mandelöl am nächsten.

29) *Rothtannensamen-Oel*, *Pinus Picea Duroi. Abies L.*

In einzelnen Gegenden des Schwarzwaldes, namentlich zu Altensteig, werden die Samen der Rothtannen zu diesem Oel benutzt; man erhält aus 25 Pfund abgeflügelter Samen 6 Pf. Oel, also 24 pCt.; das warm geschlagene Oel ist klar goldgelb; kalt geschlagen ist es heller; es hat einen schwach terpentinartigen Geruch mit etwas harzigem Beigeschmack; es trocknet an der Luft sehr leicht und lässt sich daher gut zu Firnissen und Oelfarben benutzen; sein specifisches Gewicht ist bei + 12° R. 0,9285; es ist sehr dünnflüssig, dünnflüssiger als das Lein-, Hanf- und Wallnussöl, bei + 12° R. ist es 9,4, bei + 6° R. 11,3 mal dickflüssiger als Wasser, bei — 12° R. verdickt es sich sehr, bei — 13° R. trübt es sich etwas und erstarrt nun nach und nach, bei — 22° R. bildet es eine schmutziggelbe feste Masse; es gehört zu den leichter und schnell brennenden Oelen; beim Brennen in dochtlosen und gewöhnlichen Lampen steht es dem Buchenöl am nächsten.

30) *Oel von Fichtensamen*, *Pinus sylvestris L.*

Es wird wie das vorige Oel aus dem abgeflügelten Samen der Fichten erhalten, welchem es sich auch ziemlich ähnlich verhält; es ist bräunlichgelb, hat einen schwach terpentinartigen Nebengeruch, trocknet an der Luft gleichfalls leicht; sein specifisches Gewicht ist bei + 12° R. 0,9312; es ist in gewöhnlicher Temperatur etwas dickflüssiger, als Rothtannensamenöl, bei + 12° R. ist es 11,8 mal, bei + 6° R. 16,7 mal dickflüssiger als Wasser; demungeachtet fordert es zum Gestehen grössere Kälte als das vorige, bei — 13° R. wird es merklich dickflüssig, bei — 22° R. ist es trüb und weisslich, erst bei — 24° R. erstarrt es wirklich zu einer zusammenhängenden Masse. Es brennt sowohl in

dochtlosen, als gewöhnlichen Lampen etwas weniger gut und schnell als das Rothtannenöl, gehört jedoch noch immer zu den leichter brennenden Oelen.

Beiliegende 4 Tafeln geben eine nähere vergleichende Uebersicht der über die einzelnen Oele erhaltenen Resultate. Auf der erstern Tafel ordneten wir die Oele nach ihrem verschiedenem Gewicht, mit Bemerkung ihrer Farbe, und ihrer trocknenden Eigenschaften; auf der zweiten nach dem verschiedenen Grad ihrer Flüssigkeit bei + 12° und + 6° R., mit Bemerkung ihrer Gefrierpunkte; auf der dritten nach dem Verhältniss ihrer Brennbarkeit und ihrer Fähigkeit, während des Verbrennens mehr oder weniger Wärme zu entwickeln, worüber die durch das brennende Oel verdunstete Wassermenge einen Maasstab abgiebt.

Allgemeine Resultate.

Es ergeben sich aus diesen Versuchen folgende allgemeine Resultate:

1) Die schmierig bleibenden Oele haben im Mittel ein geringeres, die leichter trocknenden ein grösseres specifisches Gewicht; allgemein ohne Ausnahme findet dieses jedoch nicht statt; die Oele des Evonymus europaeus und Ricinus communis sind die schwersten; demungeachtet gehört ersteres zu den schmierigen, letzteres wenigstens zu den langsam trocknenden Oelen. Unter den Oelen von mittlerem spec. Gewicht finden sich sowohl schmierige, als trocknende.

2) Die Flüssigkeit der Oele vermindert sich ohne Ausnahme, sowie sich die Temperatur erniedrigt. Das Verhältniss, in welchem dieses geschieht, ist jedoch sehr verschieden, worüber die 2te Tabelle viele Belege enthält. Mehrere in geringer Temperatur dünnflüssige Oele, das Leinöl, Hanfsamenöl, Wallnuss- und Rothtannensamenöl *) gehen erst bei sehr hohen Kältegraden in festen Zustand über, dagegen

*) Die Oele von Nicotiana Tabacum, Hesperis matronalis und Reseda Luteola gehören gleichfalls hierher; wir erhielten diese 3 Oele erst nach Eintritt der strengen Kälte; die nähere Bestimmung ihres Gefrierpunkts bleibt daher künftigen Untersuchungen vorbehalten.

erfordert das schon in gewöhnlicher Temperatur ausgezeichnet dickflüssige Ricinusöl demungeachtet zum Erstarren weit strengere Kälte als viele andere in gewöhnlicher Temperatur weniger dickflüssige Oele, wie das Olivenöl und mehrere Repsölarten; umgekehrt erstarrt das in gewöhnlicher Temperatur ziemlich dünnflüssige Oel der Pflaumenkerne schon früher als viele andere in gewöhnlicher Temperatur weniger flüssige Oele, als Mohnöl, Senföl, Buchenöl, und mehrere andere. Ohne Zweifel beruhen diese Verschiedenheiten auf dem verschiedenen Verhältniss an Olein, Stearin und schleimigen Stoffen, aus welchen sämmtliche Oele zusammengesetzt sind, von welchen sich die beiden ersten Stoffe selbst wiederum in der Kälte in verschiedenem Grad verdicken.

3) Die Oele gehen nicht, wie das Wasser, bei einem bestimmten Temperatur-Grade aus dem flüssigen Zustande unmittelbar in einem festen über, sondern sie werden mit steigender Kälte nach und nach dicker, und erstarren erst nach und nach zu zusammenhängenden Massen; bei den meisten Oelen erfolgt dieses Verdicken gleichförmig, bei einigen findet jedoch eine anfangende Zersetzung statt, indem sich ein Theil der unschlittartigen Theile der Oele, das Stearin, zuerst in Form von Flocken, wie beim Olivenöl, oder in Form runder Kügelchen abscheidet, wie bei mehreren Repsölarten und dem Oel von Evonymus europaeus, während der übrige Theil des Oels noch flüssig bleibt; bei mehreren Oelen lässt sich daher der Gefrierpunkt nicht genau bestimmen, indem sie von ihrem flüssigen Zustande bis zur Bildung einer Masse viel unmerkliche Mittelstufen des Halbflüssigen durchgehen; wir bezeichneten hier den Kältegrad als Gefrierpunkt, bei welchem das Oel seine Flüssigkeit gleichförmig verloren hatte.

4) Die verschiedene Brennbarkeit der Oele steht weder mit ihren trocknenden Eigenschaften, noch mit ihrem specifischen Gewicht, noch mit ihrer verschiedenen Flüssigkeit und Fähigkeit in der Kälte mehr oder weniger leicht zu erstarren, in einem bestimmten Verhältniss. Das durch leichte Brenn-

barkeit ausgezeichnete Olivenöl ist schmierig, während das gleichfalls sehr brennbare Oel der Sonnenblume zu den trocknenden Oelen gehört; umgekehrt sind die langsam und meist schlecht brennenden Oele der Gattung Brassica sämmtlich schmierige Oele; im spec. Gewicht verhalten sich die Repsölarten den Oelen der Pflamenkerne und Oliven sehr ähnlich, obgleich sie in der Brennbarkeit so sehr verschieden sind; eben so wenig Beziehung scheint das Verhältniss der Flüssigkeit auf ihre Brennbarkait zu besitzen. Das Olivenöl und die Repsölarten gestehen beide schon bei geringer Temperaturerniedrigung und gehören beide zu den dickflüssigen Oelen, sind aber in der Brennbarkeit höchst verschieden. Auch unter den dünnflüssigen Oelen finden sich sowohl leichter als schneller brennende zunächst neben einander, wie die leicht brennenden Oele von Reseda Luteola und Pinus Picea und das langsamer brennende Leinöl und Nachtviolenöl.

5) Im Allgemeinen zeigen die meisten Oele, welche in dochtlosen Lampen gut und schnell brennen, auch ein schnelleres Brennen in gewöhnlichen Lampen, jedoch ist dieses nicht bei allen Oelen in gleichem Verhältniss der Fall; die Ursache dieser Verschiedenheit scheint in der verschiedenen Art des Brennens in beiden Arten von Lampen gesucht werden zu müssen; in dochtlosen Lampen geschieht die Zersetzung der Oeltheile vollständiger in Gasarten, wobei die Oele selbst verhältnissmässig weniger Russ absetzen, bei Lampen mit Dochten entweicht dagegen leichter ein Theil des durch den Docht der Lichtflamme zugeführten Oels halb verbrannt in Form von Rauch, während sich zugleich Russ in dem Docht selbst absetzt, in ihnen wird daher verhältnissmässig in derselben Zeit mehr Oel verzehrt, als in den dochtlosen Lampen.

6) Beim Brennen der Oele in gewöhnlichen Lampen sind die Verschiedenheiten des Oelverbrauchs in derselben Zeit zwischen den einzelnen Oelen weniger gross, als bei diesen Versuchen, indem bei brennenden Lampen gewöhnlich der Docht durch wiederholtes Hervorziehen erneuert wird, so wie wegen Russabsatz ein trüberes schwächeres Brennen

eintritt; mit Erneuerung des Dochts brennt die Lampe wieder jedes mal schneller, womit zugleich mehr Oel verzehrt wird. Durch diese häufigere Erneuerung des Dochts wird daher bei den schlechter brennenden Oelen in gewissem Grad eine Ausgleichung herbeigeführt, welche bei diesen Versuchen vermieden wurde.

7) Reinigt man Oele künstlich durch Schwefelsäure, so erhalten sie dadurch eine hellere Farbe, wenn sie zuvor gefärbt waren, ihr specifisches Gewicht vermindert sich, sie werden etwas dünnflüssiger, ihre Brennbarkeit vermehrt sich, sie brennen reiner mit weit weniger Russabsatz, wobei jedoch die Schnelligkeit des Brennens beim Brennen in Lampen nicht bedeutend vermehrt wird; Repsöl erhält durch dieses Reinigen demungeachtet nie die grössere Brennbarkeit der Oele der Buchen, Haselnüsse, Sonnenblumen oder Oliven. Bei einem zu diesen Vergleichungen angewandten Repsöl verminderte sich durch das Reinigen das specifische Gewicht von 0,9128 auf 0,9121, seine Flüssigkeit erhöhte sich von 55,5 auf 57,8, wenn die des Wassers = 1000 gesetzt wird. Beim Brennen in einer Lampe mit Dochten wurden vom ungereinigten Oele in einer Stunde 40 Grane, vom gereinigten 43,8 Grane verzehrt. In dochtlosen Lampen verbrannten in einer Stunde 23,3 Grane gereinigten Oels; vom ungereinigten in derselben Zeit nur 12 Grane. Die Lichtflamme des ungereinigten Oels war sehr schwach und verlöschte gegen das Ende einer Stunde. Bei dem gereinigten Oel war die Menge des durch die Lichtflamme verdunsteten Wassers in entsprechendem Verhältniss grösser als beim ungereinigten.

8) In pflanzenphysiologischer Beziehung dürfte es nicht ohne Interesse sein, zu untersuchen, welche Familien der Flora Deutschlands vorzüglich reich an Oelpflanzen sind. Wir stellen daher hier zum Schluss die sämmtlichen Pflanzen Deutschlands, nach Familien geordnet, zusammen, deren Samen bis jetzt auf Oele benutzt wurden. Wir nehmen in diese Zusammenstellung ausser den wild bei uns vorkom-

menden Arten auch solche Pflanzen auf, welche häufig bei uns gebaut werden, oder deren Oele überhaupt bei uns im Gebrauch sind.

Jasmineae.

Olea europaea L., Oliven.
Ligustrum vulgare L., Hartriegel, Rainweide.

Labiatae.

Galeopsis Tetrahit L., Gemeine Hanfnessel.
— versicolor Curt., gefleckte Hanfnessel.

Scrophulariae.

Antirrhinum majus L., grosses Löwenmaul.

Solaneae.

Hyoscyamus niger L., Bilsenkraut.
Atropa Belladonna L., Tollkirsche.
Nicotiana Tabacum L., rothblühender Tabak.
— rustica L., Bauerntabak.

Boragineae.

Lithospermum officinale L., Steinsame.

Compositae.

Carduus marianus L., gefleckte Distel, Oeldistel.
Carthamus tinctorius L., Saflor.
Helianthus annuus L., Sonnenblume.
Onopordon Acanthium L., Wegdistel.
Lactuca sativa L., Lattigsalat.

Ranunculaceae.

Nigella sativa L., Schwarzkümmel.
Aquilegia vulgaris L., Ackelei.

Papaveraceae.

Papaver somniferum L., Mohn, Oelmagen.
— Rhoeas L., wilder Mohn.

Cruciferae.

Brassica campestris oleifera Dec., Kohlreps.
- a) biennis, gewöhnlicher Winterreps, Winterkohlreps.
- b) annua, Sommerkohlreps.

Brassica Napus oleifera Dec., Winterrübsenreps.
— praecox Dec., Sommerrübsenreps, Sommerreps.
— Napobrassica Müller, Kohlrüben und Rutabaga.
— Rapa L., Wasserrüben.
Hesperis matronalis L., ewiger oder rothblühender Reps, gemeine Nachtviole.
Myagrum sativum L., Dotterreps, Leindotter, Sommerreps.
— dentatum L., wilder Leindotter.
Sinapis alba L., weisser Senf, Senfreps, Butterreps.
— nigra L., schwarzer Senf.
— arvensis L., Ackersenf.
Raphanus sativus L., Oelrettig.
— Raphanistrum L., wilder Rettig, Hederich.
Isatis tinctoria L., Waid.
Lepidium sativum L., Gartenkresse.
Thlaspi Bursa pastoris L., Täschelkraut.

Cappärideae.

Reseda Luteola L., Färber-Wau.

Viniferae. Sprengel.

Vitis vinifera L., Weinrebe.

Hippocastaneae. Dec.

Aesculus Hippocastanum L., Rosskastanie.

Tiliaceae.

Tilia europaea L., gewöhnliche Linde.

Caryophylleae.

Saponaria Vaccaria L., Ackerseifenkraut.
Spergula arvensis L., Ackerspergel.
n usitatissimum L., gewöhnlicher Lein, Flachs.
perenne L., ewiger Lein.

Pomaceae.

Pyrus communis L., Birn.
— Malus L., Apfel.

Drupaceae.

Amygdalus communis L., Mandel.
— persica L., Pfirsich.
Prunus armeniaca L., Aprikose.
— domestica L., Pflaume.
— Cerasus L., Saure Kirsche.
— avium L., Süsse Kirsche, Vogelkirsche.
— Padus L., Traubenkirsche, Elsbeere.

Leguminosae.

Spartium Scoparium L., Besenpfrieme.
Robinia pseudo-acacia L., gewöhnliche Acazie.

Rhamnoideae.

Rhamnus Frangula L., Faulbeere.
Cornus sanguinea L., rother Hartriegel.
Evonymus europaeus L., Spindelbaum.
Staphylea pinnata L., Pimpernuss.

Tricoccae.

Ricinus communis L., Wunderbaum.

Cucurbitaceae.

Cucurbita Pepo L., Kürbis.
Cucumis sativus L., Gurke.
— Melo L., Melone.

Urticeae.

Cannabis sativa L., Hanf.

Amentaceae.

Juglans regia L., Wallnuss.
Fagus Castanea L., essbare Kastanie.

agus sylvatica L., Buche, Buchecker
orylus Avellana L., Haselnuss.

Coniferae.

Pinus Picea L. Pinus Abies Duroi, Weisstanne.
— Abies L. — Picea Dur., Rothtanne oder Forche.
— sylvestris L., Fichte.
— Cembra L.; Zürbelkiefer.

Die Pflanzen dieser 23 Familien gehören sämmtlich zu len Dicotyledonen; am reichsten an Oelpflanzen ist die Fanilie der Cruciaten; von den 71 hier aufgezählten Pflanzen nit ölhaltigen Samen stehen 16 in dieser Familie; nächst lieser enthalten vorzüglich die Drupaceae, Amentaceae und Solaneae viele Pflanzen mit ölreichen Samen. In der grossen Familie der Dolden ist keine auf Oel benutzt; auch bei len Leguminosen sind ölhaltige Samen sehr selten.

Am ärmsten an Oel scheinen im Allgemeinen die an Stärkmehl reichen Samen zu sein. Die Samen der Akazien, ler essbaren und wilden Kastanien enthalten gewöhnlich o wenig fettes Oel, dass es kaum der Mühe lohnt, sie auf liese Art zu verwenden. In der grossen Familie der Gräer findet sich keine Pflanze, deren Same sich auf Oel benutzen liesse; nur Cyperus esculentus enthält in seinen Wurelknollen etwas fettes Oel.

Es lässt sich bei der Aehnlichkeit des Baues verwandter Pflanzen erwarten, dass die hier aufgezählten Gatungen und Familien noch viele Arten enthalten, deren Samen sich auf Oele benutzen lassen, wenn es nur gelingt, liese in hinreichend grosser Menge zu erhalten.

Specifisches Gewicht, Farbe und trocknende Eigenschaften der

Oele der Samen von	Specif. Gewicht bei +12°R.	Farbe.	Trocknen Eigenscha
Prunus domestica L.	0,9127	bräunlichgelb.	schmieri
Brassica Napus oleifera Dec.	0,9128	bräunlichgelb.	schmieri
Brassica campestris oleifera Dec.	0,9136	bräunlichgelb.	schmieri
Brassica praecox Dec.	0,9139	bräunlichgelb.	schmieri
Brassica Napobrassica Mill.	0,9141	bräunlichgelb.	schmieri
Sinapis alba L.	0,9142	klargelb.	schmieri
Brassica Rapa L.	0,9167	bräunlichgelb	schmieri
Sinapis nigra L.	0,9170	bräunlichgelb.	schmieri
Olea europaea L.	0,9176	farblos.	schmieri
Amygdalus communis L.	0,9180	farblos.	schmieri
Raphanus sativus L.	0,9187	bräunlichgelb.	schmieri
Vitis vinifera L.	0,9202	grünlichgelb.	langsam troc
Fagus sylvatica L.	0,9225	hellgelblich.	schmierig
Cucurbita Pepo L.	0,9231	hellbräunlichgelb.	langsam trock
Nicotiana Tabacum L.	0,9232	gelblich.	trocknen
Lepidium sativum L.	0,9240	bräunlichgelb.	langsam trock
Corylus Avellana L.	0,9242	hellgelb.	schmierig
Papaver somniferum L.	0,9243	blassgelblich.	trocknend
Atropa Belladonna L.	0,9250	klargelb.	langsam trock
Myagrum sativum L.	0,9252	hellgelblich.	trocknend
Juglans regia L.	0,9260	hellgelb.	trocknend
Helianthus annuus L.	0,9262	hellgelb.	langsam trock
Cannabis sativa L.	0,9276	grünlichgelb.	trocknend
Hesperis matronalis L.	0,9282	bräunlich.	trocknend
Pinus Picea Duroi.	0,9258	klargelb.	trocknend
Pinus sylvestris L.	0,9312	graugelblich.	trocknend
Linum usitatissimum L.	0,9347	klargelb.	trocknend
Reseda Luteola L.	0,9358	grün.	trocknend
Evonymus europaeus L.	0,9360	rothbraun.	schmierig
Ricinus communis L.	0,9611	gelblich.	langsam trock

er Samen von	Zum Ausfliessen nöthige Zeit in Secunden bei +12°R.	+6°R.	Flüssigkeit die des Wassers = 1000 gesetzt bei +12°R.	+6°R.	Das Oel ist daher dickflüssiger als Wasser bei +12°R.	+6°R.	Gefrierpunct nach R. bei
communis L.	1830″	3390″	4,9	2,6	mal 203	mal 377	−14°
uropaca L.	195″	284″	46,1	31,1	21,6	31,5	+ 2°
ita Pepo L.	185″	240″	48,6	37,5	20,5	26,6	−12°
s Avellana L.	166″	218″	54,2	41,2	18,4	24,2	−15°
a campestris era Dec.	162″	222″	55,5	40,5	18,0	22,4	− 5°
a Napus olei- -Dec.	159″	204″	56,6	44,1	17,6	22,6	− 3°
sylvatica L.	158″	237″	56,9	37,9	17,5	26,3	−14°
s alba L.	157″	216″	57,3	41,7	17,4	24,0	−13°
dalus communis L.	150″	209″	60,0	43,0	16,6	23,3	−17°
ca praecox Dec.	148″	205″	60,8	43,9	16,4	22,7	− 8°
mus europaeus L.	143″	210″	62,9	42,8	15,9	23,3	−16°
nus sativus L.	143″	197″	62,9	45,6	15,9	21,9	−13°
ca Napobrassica L.	142″	200″	63,3	45,0	15,8	22,2	− 3°
s nigra L.	141″	175″	63,8	51,4	15,6	19,4	−14°
ca Rapa L.	136″	198″	66,1	45,4	15,1	22,0	− 6°
er somniferum L.	123″	165″	73,1	54,5	13,6	18,3	−15°
um sativum L.	119″	160″	75,6	56,2	13,2	17,7	−15°
Belladonna L.	118″	157″	76,2	57,3	13,1	17,3	−22°
thus annuus L.	114″	148″	78,9	60,8	12,6	16,4	−15°
sylvestris L.	107″	151″	84,1	59,6	11,8	16,7	−24°
um sativum L.	103″	130″	87,3	69,2	11,4	14,4	−12°
vinifera L.	99″	128″	90,9	70,3	11,0	14,2	−13°
domestica L.	93″	132″	96,7	68,1	10,3	14,7	− 7°
na Tabacum L.	90″	122″	100,0	73,7	10,0	13,5	*)
is matronalis L.	89″	112″	101,1	80,3	9,8	12,4	*)
s regia L.	88″	106″	102,2	84,9	9,7	11,8	−22°
usitatissimum L.	88″	104″	102,2	86,5	9,7	11,5	−22°
bis sativa L.	87″	107″	103,4	84,2	9,6	11,9	−22°
Picea Duroi.	85″	102″	105,8	88,2	9,4	11,3	−22°
Luteola L.	73″	96″	103,7	93,7	8,0	10,7	*)
rtes Wasser	9″	9″	1000	1000	*) Waren bei − 12°R. noch völlig dünnflüssig.		

Brennbarkeit der Oele

in dochtlosen Lampen.

Oele der Samen von	Menge des in einer Stunde verbrannten Oels.	Menge des in einer Stunde verdunsteten Wassers.
Olea europaea L.	53,1 Gr.	150 Gr.
Helianthus annuus L.	41,0 -	133 -
Myagrum sativum L.	36,0 -	105 -
Cucurbita Pepo L.	34,2 -	101 -
Reseda Luteola L.	34,1 -	100 -
Amygdalus communis L.	33,5 -	99 -
Corylus Avellana L.	32,5 -	97 -
Evonymus europaeus L.	32,1 -	95 -
Cannabis sativa L.	31,4 -	94 -
Prunus domestica L.	30,8 -	90 -
Fagus sylvatica L.	30,5 -	87 -
Pinus Picea Duroi.	30,0 -	84 -
Sinapis alba L.	29,3 -	82 -
Atropa Belladanna L.	29,0 -	82 -
Brassica Rapa L.	27,5 -	70 -
Bassica campestris oleifera Dec.	26,9 -	68 -
Pinus sylvestris L.	26,5 -	65 -
Lepidium sativum L.	24,4 -	58 -
Linum usitatissimum L.	24,2 -	57 -
Juglans regia L.	23,4 -	55 -
Ricinus communis L.	23,3 -	46 -
Brassica Napus oleifera Dec. *)	23,1 -	54 -
Raphanus sativus L.	20,0 -	42 -
Papaver somniferum L.	19,8 -	41 -
Brassica Napobrassica M.	18,7 -	39 -
Vitis vinifera L.	18,4 -	33 -
Nicotiana Tabacum L.	17,7 -	36 -
Brassica praecox Dec.	16,7 -	35 -
Brassica Napus oleifera Dec. **)	12,0 -	22 -
Sinapis nigra L.	erlöschen nach wenigen Minuten.	
Hesperis motronalis L.		

*) durch Schwefelsäure gereinigtes. **) ungereinigtes.

Brennbarkeit der Oele

in Lampen mit Dochten.

le der Samen von	Menge des in einer Stunde verbrannten Oels.	verdunsteten Wassers.
s domestica L.	68 Gr.	260 Gr.
europaea L.	62 -	230 -
mus europaeus L.	61 -	225 -
is Avellana L.	53,4 -	190 -
dalus communis L.	52,8 -	183 -
thus annuus L.	51,8 -	185 -
sylvatica L.	50,0 -	170 -
Picea Duroi.	49,8 -	164 -
ca praecox Dec.	48,5 -	169 -
sylvestris L.	47,3 -	160 -
s communis L.	47,0 -	168 -
bis sativa L.	46,0 -	155 -
is regia L.	45,0 -	150 -
a Luteola L.	44,0 -	148 -
ca Napus oleifera Dec.*)	43,8 -	144 -
bita Pepo L.	43,7 -	135 -
mus sativus L.	43,0 -	138 -
ca campestris oleif. Dec.	42,7 -	140 -
ium sativum L.	42,0 -	137 -
ca Napus oleif. Dec. **)	40,0 -	133 -
usitatissimum L.	38,7 -	121 -
a Belladonna L.	38,2 -	110 -
vinifera L.	37,0 -	120 -
rum sativum L.	34,0 -	101 -
ana Tabacum L.	33,2 -	95 -
ca Rapa L.	33,0 -	94 -
er somniferum L.	31,0 -	80 -
s alba L.	29,8 -	78 -
ca Napobrassica M.	29,4 -	70 -
s nigra L.	25,0 -	68 -
ris matronalis L.	24,0 -	59 -

urch Schwefelsäure gereinigtes. **) ungereinigtes.

XXX.

Einige Bemerkungen über den Bernstein.

Von J. J. Berzelius.

Im Auszuge aus *Poggendorff's Annalen der Physik.* *Bd. XII. p.* 419.

Dass der Bernstein ein Pflanzenharz gewesen sei, ist fast keinem Zweifel mehr unterworfen, da man ihn in neuerer Zeit sogar wie ein Harz in einem Baumstamme abgesondert, in der Braunkohlenmasse, in welcher er gewöhnlich vorkommt, sitzend gefunden hat. Die vielen darin eingeschlossenen Körper, Insekten, Pflanzentheile (eine völlig aufgeschlossene Blumenkrone befindet sich in der Sammlung der Gesellschaft der Wissenschaften zu Upsala) und Abdrücke von letzteren beweisen, dass er als ein dünnflüssiger Balsam ausgeflossen und erst späterhin erhärtet ist. Das Folgende liefert noch fernere Beweise dafür.

Der Verf. zerstiess ein 15 Grammen wiegendes Stück Bernstein, das grösstentheils weiss und undurchsichtig, inwendig aber schwach gelb und durchsichtig war. Während des Pulverns zeigte sich ein starker und angenehmer Geruch eines flüchtigen Oeles, welcher dem eines Gemenges von Pfeffer- und Rosmarinöl glich, der aber nach dem Pülvern bald verschwand. Das Pulver wurde mit Aether, der frei von Weinöl war, digerirt, es färbte diesen gelb. Nach dem Abfiltriren wurde neuer Aether aufgegossen und damit fortgefahren, so lange sich derselbe noch färbte. Der Aether zieht dabei wie bekannt, ohngefähr 8 p. C. Harz aus. Die ätherische Auflösung wurde in einer Retorte mit Wasser gemischt und der Aether bei einer Temperatur von + 50° C. abdestillirt. Auf der rückständigen Flüssigkeit schwamm ein weiches, stark und angenehm riechendes Harz von der Consistenz des Terpentins. Ein Theil desselben wurde abgenommen und in ein Uhrglas gelegt, wo es klar und fast

farblos, in Masse aber gelb wurde. Es klebte an den Fingern und liess auf ihnen einen Geruch zurück, der erst nach 24 Stunden verschwand. Allmählig wurde es weniger klebrig und nach 8 Tagen hatte es die Eigenschaft an den Fingern zu haften, verloren, war aber selbst nach 3 Wochen noch weich und riechend.

Ein anderer Theil dieses Balsams wurde in der Retorte mit noch mehr Wasser gemischt und destillirt. Es ging nach dem Harze riechendes Wasser über, auf welchem sich einige kleine Oeltropfen sammelten. Nachdem das Sieden einige Zeit angehalten hatte, wurde das Feuer weggenommen. Das Harz war in der Siedehitze des Wassers noch weich und halbflüssig, trübe und blassgelb; aber es erhärtete beim Erkalten und war dann leicht zu Pulver zu reiben, wobei es einen Theil seines Geruchs behielt.

Das in der Retorte zurückgebliebene Wasser war halbklar, von kühlendem und dann säuerlichem Geschmacke und dem Geruche des Harzes. Beim Filtriren wurde es klar, und nach dem freiwilligen Verdunsten blieb *Bernsteinsäure* in schwachgelben unregelmässigen Krystallen und mit dem eigenen charakteristischen Geschmacke begabt, zurück, den man bisweilen der Wirkung der trocknen Destillation zugeschrieben hat. Diess ist also ein durchaus entscheidender Beweis, dass die Bernsteinsäure eben so im Bernstein, wie die Benzoësäure im Benzoëharze enthalten ist, und dass keine Art von zersetzender Einwirkung des Feuers oder der kaustischen Alkalien *) erforderlich ist, um sie hervorzubringen.

Das überdestillirte Wasser war klar, farblos und von starkem gewürzhaften dem zerflossenen Bernstein ähnlichen, jedoch minder angenehmen Geruche. Der Geschmack war kühlend, wie Pfeffermünzwasser, liess aber auf der Zunge ein anhaltendes gelindes Brennen zurück. Die darauf schwimmenden Oeltropfen wurden in einem Glase bald fest

*) Unverdorben hat zuerst gezeigt, dass gepülverter Bernstein mit einer Lösung von kaustischem Kali in Alkohol behandelt, bernsteinsaures Kali giebt.

und machten es fettig. Aus dem Wasser konnte weder durch Kochsalz noch durch Abkühlen etwas mehr von dem Oele abgeschieden werden.

Digerirt man feingeriebenes Bernsteinpulver lange Zeit mit wasserfreiem Alkohol, so erhält man eine gelbe Lösung, welche dieselben Harze enthält. Durch Abdestilliren des Spiritus, Mischen des Rückstandes mit Wasser und neue Destillation erhält man zwar eine Portion hellgelben Harzes, auf der Flüssigkeit gesammelt, das meiste aber bleibt darin fein vertheilt und bildet eine Milch, die nicht klar wird. Nach dem Eintrocknen bleibt eine halbpulverförmige Masse zurück, aus welcher Wasser Bernsteinsäure auszieht, die noch mit einem durch Ammoniak fällbaren unbekannten Stoffe verbunden ist. Nach dem Abdestilliren des flüchtigen Oels bleibt ein gelbes undurchsichtiges, bei gewöhnlicher Temperatur bröckliches Harz zurück, das in der Siedehitze des Wassers weich und halbflüssig wird. Für sich erhitzt schmilzt es leicht, um durchsichtig zu werden bedarf es aber einer höheren Temperatur, und zeigt dann fast das Ansehen des klaren Bernsteins. Von kaustischem und kohlensaurem Alkali wird es zu einer gelben Flüssigkeit aufgelöst, welche aber erst bei einem Harzüberschusse klar wird, weil die Verbindung des Harzes mit dem Alkali in alkalihaltigem Wasser fast unauflöslich ist. Beim Verdunsten der Lösung riecht sie beständig nach dem flüssigen Oele und endlich bleibt das Harzalkali als eine durchsichtige gelbe Masse zurück. Uebergiesst man dieses mit Wasser, so wird es undurchsichtig und lässt einen schleimigen Rückstand ungelöst, welcher eine geringere Quantität Alkali und grösstentheils ein anderes Harz enthält, als das aufgelöst bleibende. Alkohol zerlegt das eingetrocknete Harzalkali auf gleiche Weise.

Mit Alkohol von 0,84 in der Kälte behandelt wird das gelbe Harz weich und klebrig, beim Sieden damit löst es sich zu einer gelben Flüssigkeit auf, die beim Erkalten ein weisses fast krystallinisch aussehendes Pulver absetzt, beim Verdunsten setzt sich noch mehr davon ab, und endlich

bleibt eine gelbe Auflösung zurück, welche eingetrocknet ein durchsichtiges gelbes, etwas weiches, noch nach dem ätherischen Oele des Bernsteins riechendes Harz hinterlässt. Dieses ist in Alkohol, noch mehr in Aether, leichtlöslich und giebt mit Alkalien hellgelbe Lösungen, die durch Alkaliüberschuss gefällt werden und zu einem glänzenden durchsichtigen ohne Rückstand im Wasser löslichen Firniss eintrocknen. Säuren fällen aus diesen Auflösungen ein weisses gelatinöses Pulver, welches beim Trocknen zusammenbackt, einen glänzenden Bruch erhält und ein Harzhydrat ist.

Das weisse Pulver, welches sich aus der alkoholischen Lösung absetzt, ist ein eigenthümliches Harz, welches sich im kalten Alkohol von 0,84 wenig, in der Siedehitze aber vollkommen auflöst und sich beim Erkalten aus der Auflösung absetzt, wobei es zuweilen sehr fest am Glase haftet. Von wasserfreiem Alkohol wird es ziemlich gut in der Kälte gelöst, die Lösung ist farblos und beim freiwilligen Verdunsten bleibt endlich ein schneeweisses zartes und leichtes, geruch- und geschmackloses Pulver zurück. Vom Aether wird es ohngefähr eben so wie vom Alkohol gelöst. Erhitzt kommt es träge in Fluss und erlangt eine hohe Temperatur, wobei es anfängt sich zu zersetzen, ehe es recht flüssig ist. Es verbindet sich mit Alkalien, die Lösung ist farblos und giebt nach dem Eintrocknen eine weisse, nicht durchsichtige Masse, welche beim Behandeln mit Wasser grösstentheils in Gestalt einer weissen aufgeschwollenen Masse ungelöst bleibt. Die Verbindungen derselben mit Alkalien werden aus ihrer Lösung im Wasser durch freies Alkali gefällt. Durch Säuren gerinnen sie, der Niederschlag ist farblos und gesteht wie Thonerdehydrat. Trocken ist er weiss und erdig. Die Gegenwart dieses Harzes bewirkt, dass eine Auflösung des gemischten Harzes in Alkohol auf eine Glasscheibe gebracht, einen der Kreide ähnlichen Ueberzug hinterlässt; auch ist es hauptsächlich dieses Harz, welches nach Vermischung der alkoholischen Lösung mit Wasser und nach Abziehung des Alkohols im Wasser aufgeschlämmt bleibt. Es ist ferner die pulverförmige Einmen-

gung dieses Harzes, welche dem Rückstande nach der Destillation mit Wasser seine gelbe Farbe und seine Undurchsichtigkeit ertheilt.

Der Theil des Bernsteins, welcher vom Aether oder wasserfreien Alkohol nicht gelöst wird, ist auch in Alkalien und flüchtigen Oelen unlöslich. Man hat mit Unrecht angegeben, dass der Bernstein sich sowohl in kohlensauren als kaustischen Alkalien auflösen lasse. Wenn er feingerieben lange mit einem Alkali gekocht wird, so erhält man eine alkalische Flüssigkeit, welche wenig Harz aber viel Bernsteinsäure enthält. Filtrirt man sie vom Bernsteinpulver ab und übergiesst dieses, nach Auswaschen mit kaltem Wasser, mit siedendem Wasser, so löst sich Harz-Alkali darin und man erhält eine Lösung von beiden erwähnten Harzen, die man durch Säuren ausfällen kann. Auch die hierbei erhaltene saure Flüssigkeit enthält Bernsteinsäure. Das, was das Alkali ungelöst lässt, ist derselbe Stoff, welcher bei Behandlung mit Aether oder Alkohol zurückbleibt.

Dieser Stoff, welcher ein Produkt der Veränderung des natürlichen Balsams zu sein scheint, beträgt mehr als $\frac{8}{10}$ vom Gewichte des Bernsteins und bildet ein Pulver, welches Wasser ausgiebt. In einem offenen Gefässe gelinde erhitzt raucht es und riecht fast wie stark erhitztes Fett, wird braun und schwillt auf, aber scheint nicht schmelzen zu wollen ohne sich zu verkohlen. Auf diese Weise geröstet bis es endlich schwarzbraun geworden ist, löst es sich in Alkohol oder Aether fast gänzlich auf. Wird es gelinde in einem Destillationsapparate erhitzt, so giebt es zuerst etwas farbloses eine Spur von Bernsteinsäure enthaltendes Wasser und dann kommt ein farbloses brenzliches Oel, welches wie Wachsöl riecht, dieses erscheint bis ans Ende der Destillation, wo es hellgelb wird und den Geruch von Bernsteinöl annimmt. Bei einer gewissen Temperatnr schmilzt das Pulver, kocht und giebt fortwährend dasselbe Oel. Die Masse bleibt bis ans Ende der Operation geschmolzen, wo sie eine dünne Kruste von Kohle hinterlässt und ein wenig eines durchsichtigen gelben Pulvers giebt, welches im Halse sitzen

leibt. Der grösste Theil der Masse hat sich in das Oel erwandelt, welches in Berührung mit der Luft gelb und ndlich völlig dunkel wird wie die brenzlichen Oele der ette. Mit Wasser umdestillirt geht langsam ein farbloses)el über und es bleibt ein geruchloses gelbbraunes Pech urück, welches auch nach dem Erkalten weich bleibt.

Wird der unlösliche Theil des Bernsteins bei abgehal-ner Luft geschmolzen und die Masse, wenn sie fliesst, vom euer genommen, so erhält man nach dem Erkalten einen urchscheinenden dunkelbraunen harzähnlichen Stoff, wel-her sich leicht zu einem gelben Pulver reiben lässt und abei auffallend elektrisch wird. Alkohol zieht daraus beim ochen etwas hellgelbes in Alkalien grösstentheils unlös-ches Harz. Aether löst das vom Alkohol Ungelöste gröss-ntheils mit bräunlicher Farbe auf, lässt aber einen andern ähen und klebrigen Theil ungelöst. Dieser letztere löst ich mit brauner Farbe in Terpentinöl und rectificirtem Steinöl uf mit Hinterlassung einiger aufgeschwollenen hellen Schup-en. Mit Hinterlassung dieser letztern lösst auch Terpen-nöl das geschmolzene Harz leicht auf. Kaustische Alkalien iehen beim Sieden etwas von dem in Alkohol löslichen larze aus. Der Rückstand oder der in Aether und Ter-entinöl lösliche Theil verbindet sich nicht mit Alkalien. ie erwähnten aufgeschwollenen Schuppen werden nach der erdunstung des Oeles hart und etwas dunkel, wo sie dann em unveränderten unlöslichen Bestandtheil des Bernsteins nlich sind. Ihre Menge ist beträchtlicher, wenn die Menge irzere Zeit geschmolzen wird. Es ist übrigens klar, dass e Beschaffenheit dieses durch das Schmelzen gebildeten arzes ungleich ausfällt, je nachdem das Schmelzen län-re oder kürzere Zeit gedauert hat; weil dabei beständig enzliches Oel entwickelt wird, von dem eine grosse Masse rtgeht schon ehe die Masse zu schmelzen anfängt. Das rch dieses Schmelzen bereitete Harz macht den Hauptbe-ndtheil des Colophonium succini aus.

Der in Aether und Alkohol unlösliche Stoff des Bern-ins hat Aehnlichkeit mit dem in Alkohol und Aether un-

löslichen Stoffe des Gummilacks (John's Lackstoff). Eine Portion von diesem letzteren schmolz unter reichlicher Bildung eines dem Wachsöle ähnlich riechenden Oeles zu einem analogen braunen Harze. Aus diesem Harze zog Alkohol eine geringe Portion eines gelblichen durchsichtigen Harzes, das nach gebranntem Gummilack roch. Aus dem in Alkohol unlöslichen zog Aether mit gelber Farbe das meiste aus und das Zurückgebliebene gab mit Terpentinöl eine dunkelgelbe Auflösung, wobei ein unlöslicher aufgeschwollener elastischer Rückstand übrig blieb, welcher ein wenig veränderter Lackstoff zu sein schien, ganz so wie es bei dem geschmolzenen Bernsteinharze der Fall ist.

Da der erwähnte Stoff des Gummilacks die Eigenschaft besitzt, durch Auflösung in Alkali und Fällung mit Säuren wieder zu einem in Alkohol löslichen dem Gummilack ähnlichen Harze überzugehen und da der unlösliche Theil des Bernsteins von kaustischer Lauge nicht angegriffen wird, so kochte der Verf. das mit Alkohol und Aether ausgelaugte Bernsteinpulver zusammen mit einer Auflösung von kaustischem Natron ein, bei einer ziemlich hohen Temperatur, bis diese Masse geschmolzen war. Sie rauchte dabei etwas und entwickelte ein farbloses flüssiges Oel. Nach dem Erkalten wurde die Masse zu Pulver gerieben. Wasser zog daraus das Alkali aus und gab eine farblose Flüssigkeit, aus welcher Salzsäure eine geringe Quantität eines weissen Stoffes fällte, der bei gelinder Erwärmung wie ein Harz schmolz und stark wie Bernsteinöl roch. Nachdem die Lösung filtrirt und bei gelinder Wärme zur Trockne verdunstet worden, wurde das Salz mit wasserfreiem Alkohol behandelt, wobei es eine Spur von Bernsteinsäure gab, welche wahrscheinlich von einem geringen Hinterhalte derjenigen Bestandtheile herrührt, die vom Alkohol und Aether ausgezogen werden, die aber zurückbleiben wenn das Bernsteinpulver grobkörnig ist, so dass es nicht von diesen Lösungsmitteln erweicht werden kann. Das auf dem Filtrum zurückgebliebene Pulver mit kaltem Wasser gewaschen, löste sich vollkommen in lauwarmem Wasser mit Hinterlassung

on ein wenig völlig unveränderten Pulvers der unlöslichen Bestandtheile des Bernsteins. Die Lösung war braun und hinterliess nach dem Verdunsten zur Trockne eine Masse welche zersprungen war und vom Glase sich ablöste, ganz wie der Rückstand einer Lösung von Braconnot's Ulmin (oder von dem künstlichen Humusextrakt aus Sägespänen und Kalihydrat) verhielt. In Wasser gelöst und mit einer Säure behandelt gab sie einen Niederschlag, welcher gewaschen und getrocknet zu einem durchsichtigen gelben Harze schmolz. Alkohol löste einen Theil davon mit gelber Farbe auf; was er unaufgelöst liess, löste sich grösstentheils mit brauner Farbe in Aether, der Rückstand hiervon aber in Terpentinöl auf. Auch das ganze Harz löst sich leicht mit brauner Farbe in Terpentinöl auf. Die Behandlung mit Natronhydrat hatte folglich den unlöslichen Bestandtheil des Bernsteins, gleichwie die Schmelzung desselben für sich, in ein Harz verwandelt; aber dieses Harz, obgleich wie das zuletzt genannte aus drei besondern Harzen gemengt, unterscheidet sich doch von den durch bloses Schmelzen erhaltenen dadurch, dass diese drei Harze sich sämmtlich mit dem Alkali verbinden, wiewohl diese Verbindung wie die des ursprünglichen Bernsteinharzes unlöslich ist in einer alalkalischen Flüssigkeit.

Aus diesen Versuchen folgt, dass der Bernstein wenigstens 5 Bestandtheile enthält: 1) ein wohlriechendes flüchtiges Oel in geringer Menge; 2) ein gelbes mit diesem Oele innig verbundenes Harz, das leichtlöslich ist in Alkohol, Aether und Alkali, leicht schmilzt und den gewöhnlichen Harzen gleicht; 3) ein Harz, welches nebst dem vorhergehenden mit dem Oele verbunden ist, sich träge in kaltem, leicht in siedendem Alkohol löst, und aus dieser Auflösung beim Erkalten in Form eines weissen Pulvers niederfällt, nach freiwilliger Verdunstung aber als ein lockeres schneeweisses Pulver zurückbleibt. Dieses Harz löst sich in Aether und Alkalien. Die beiden Harze und das flüchtige Oel, so wie sie durch Aether aus dem Bernstein ausgezogen werden, bilden nach Verdunstung des Aethers über Wasser ei-

nen hellgelben starkriechenden natürlichen Balsam, der erst nach längerer Zeit erhärtet. Man hat allen Grund zur Vermuthung, dass dieser Körper das ist, was der Bernstein früher war, aber vielleicht jetzt ärmer an flüssigem Oel, wie ehemals, und dass die unlöslichen Bestandtheile des Bernsteins durch die Länge der Zeit sich aus diesem Balsam gebildet, aber allmählig einen Theil desselben so umschlossen haben, dass dessen weitere Veränderung dadurch gehindert worden ist. 4) Bernsteinsäure, welche von Aether und Alkohol, so wie von Alkalien neben jenem Balsam ausgezogen wird. 5) Ein Stoff, welcher Aehnlichkeit mit John's Lackstoff hat. Beide geben beim Schmelzen in einem Destillationsgefässe ähnliche Produkte. Der Lackstoff wird leicht vom Alkali aufgenommen und bildet wiederum Harz, diess geschieht nur unvollkommen und erst bei einer höheren die Zusammensetzung ändernden Temperatur mit dem Unlöslichen des Bernsteins, indessen wird doch daraus wieder ein Harz gebildet, welches einige Eigenschaften des unlöslichen Bernsteinharzes besitzt.

XXXI.

Metallurgische Aphorismen, aus der Erfahrung gesammelt.

Vom Bergrathe J. C. L. Zincken.

1.

In Herrn Dr. Breithaupt's Abhandlung über die Krystallisation der Markase *), welche in *Schweigger's Jahrbuch* 2tem Hefte d. J. abgedruckt ist, findet sich Pag. 172 die Bemerkung, dass man so weit Herr Verfasser wisse, noch keine Krystalle von regulinischem Eisen wahrgenommen habe.

Dass man nur selten Gelegenheit haben könne, eine vollständige Ausbildung der Structur des Stabeisens zu beobachten, liegt in der Art dasselbe darzustellen. Denn das eben gefrischte, oder von seinen fremdartigen metallischen Beimengungen und der Verbindung mit Kohle befreite Eisen, wird sofort durch Zusammenschlagen oder Zusammenpressen in einen ganz andern Aggregatzustand versetzt, als der, welcher ihm eigenthümlich ist, und dadurch die Schwierigkeit herbeigeführt, die eigentliche Structur des Metalles zu beobachten.

Wenn indessen das fertige Stabeisen lange Zeit in weissglühendem Zustande erhalten, und nur langsam erkaltet ist, so tritt dieselbe Krystallisationskraft in Thätigkeit, welche sich fast bei allen geschmolzenen Substanzen beobachten lässt, wenn sie erkalten, das Stabeisen wird krystallinisch abgesondert, und seine Haltbarkeit sehr bedeu-

*) So benennt Hr. Prof. Breithaupt eine Gruppe von Mineralien, zu welcher die sogenannten Halbmetalle und ihre natürlich vorkommenden Legirungen gehören, der Namen Markas ist eine Abkürzung des alten Namens Marcasit, worunter nach Henckel nicht sowohl der Schwefelkies als vielmehr eine Reihe Halbmetalle namentlich Arsenik, Antimon u. s. w. zu verstehen. d. H.

tend vermindert. Den Anfang dieses Processes sieht man täglich in allen Schmieden, wo er unter dem Namen des Verbrennens des Stabeisens bekannt ist.

Schon im Jahre 1820 schrieb ich über diesen Gegenstand einige Erfahrungen nieder, welche in *Scipio Breislaks Lehrbuch der Geologie, übersetzt von K. v. Strombeck* (Braunschweig 1821. Vieweg) im 3ten Bande abgedruckt sind, wo ich mich bemüht habe, aus metallurgischen Erfahrungen den Satz zu beweisen, dass der Aggregatzustand, der in Wärmestoff aufgelösten Substanzen, nach Maasgabe ihrer Mischungsverhältnisse, durch das Maas der Zeit und der Umstände bedingt werde, in welchem sie sich abkühlen und dass die Aehnlichkeit mit geschmolzenen Massen durchaus nicht erforderlich sey, um den Ursprung eines Körpers durch das Feuer zu beweisen. In dieser kleinen Abhandlung war ich der Meinung, dass drei Blätterdurchgänge des Stabeisens nicht ganz rechtwinklich, sondern in einem Winkel von $92\frac{1}{2}$° vorhanden sein mögten, nach Maasgabe meiner damaligen Messungen, deren Unvollkommenheit ich jedoch offen gestand. Seit jener Zeit glaube ich indessen meine Ansichten durch wiederholte Beobachtungen und sehr deutliche Exemplare von krystallinischem Stabeisen dahin berichtigen zu können, dass dasselbe mit dem Bleiglanze gleiche Structur, nämlich einen dreifachen rechtwinklichen Blätterdurchgang habe. Nach drei verschiedenen andern Richtungen lassen sich ausserdem noch Streifungen beobachten, welche auf andere Durchgänge oder vielleicht Zwillingskrystalle schliessen lassen, worüber weitere Beobachtung Aufschluss geben wird.

2.

Der Herr P. Marx macht im 3ten Hefte des *Schweiggers'chen Jahrbuchs* von 1828 einen überaus interessanten Krystallisationsprocess des essigsauren Natrons bekannt. *)

*) Am angeführten Orte p. 358 theilt Hr. Prof. Marx über die von ihm beobachtete neue Art der Krystallentstehung folgendes mit: „Untersucht man die verschiedenen Salze, welche mit einem

eser schöne Versuch, *) welcher wieder auf die Ver-
ıthung zurückführt, dass ein bestimmter Grad der Tempe-
tur und Rigidität bei geschmolzenen Substanzen den Kry-

Wassergehalte krystallisiren, im Feuer, so ergiebt sich, dass die meisten von ihnen erst in diesem Wasser zergehen und dann bei verstärkter Hitze in feurigen Fluss gerathen, aus welchem sie beim Erkalten gewöhnlich zu einer strahligen oder blättrigen Masse gerinnen. Es deutet diess auf eine neue Krystallisation des nun wasserfreien Körpers, doch lässt sich solche kaum jemals in der Art deutlich erkennen, wie es bei dem natürlichen Anhydrit im Vergleich zum Gypse der Fall ist. Der Stoff nun, der in der angegebenen Beziehung vor allen andern sich merkwürdig verhält, ist das krystallisirte *essigsaure Natron*. Der leicht damit anzustellende Versuch besteht in Folgendem. Man nehme einen wo möglich *grossen* Platina-Löffel, fülle ihn nicht ganz bis zum Rande mit dem Salze an und halte ihn vorsichtig über eine Spirituslampe. Zuerst wird sich das Krystallisationswasser verflüchtigen und die aufgetrocknete Masse weiss und trocken werden. Bei fortgesetzter Erhitzung wird auch diese allmählig schmelzen und ruhig fliessen. In dem Augenblicke, wo das letzte weisse Salzkörnchen vollständig darin wird zergangen sein, nehme man den Löffel von der Flamme weg, halte ihn ruhig und beobachte den Erfolg der Erscheinung. Nach wenigen Secunden wird sich die an den Wänden des Löffels adhärirende Flüssigkeit plötzlich von demselben lostrennen, sich zusammenziehen und im Innern ein krystallinisches Gefüge annehmen; sodann wird ihre Oberfläche zu einer eben solchen Haut gestehen, endlich aber werden *aus ihrem Innern Krystalle hervorbrechen, welche rasch die Decke durchdringen und mit Blitzesschnelle aufwärts und seitwärts wachsen.* Die Krystalle habe ich öfter von ½ Zoll Höhe und Breite erlangt. Sie sind, wie auch die übrige Masse, vom schönsten Perlmutterglanz und von dem schärfsten Façetten begränzt. Aber das Auge des Krystallographen ermüdet, wenn es die Flächen zählen oder zu einer bestimmten Figur zusammenordnen will. Glaubt man auch an einem Krystalle eine entschiedene Symetrie gefunden und das System, zu welchem er gehöre, fixirt zu haben: so zeigt ein bei einem zweiten Versuche gebildeter wieder ein ganz anderes Flächengewebe. Das Seltsamste hierbei ist, dass jeder Fläche ein vollkommener Blätterdurchgang entspricht! Die Krystalle der Luft ausgesetzt verlieren in Kurzem ihren Glanz und werden matt und staubig. Von neuem geschmolzen oder auch im Wasser aufgelöst, durch Abdampfen krystallisirt und wiederum den Versuchen unterworfen zeigen sie die angegebenen Erscheinungen in einem weit unvollkommeneren Grade. Wahrscheinlich ist schon im ersten Versuche ausser dem Wasser ein Theil der Säure mit aufgetrieben worden. "

Hr. Dr. Schweigger-Seidel bei dieser Gelegenheit an das sogenannte Spratzen (Spritzen) des Silbers, dessen geltende Erklärung (gemäss den Versuchen von Lucas und Chevillot durch Ausstossen von absorbirtem Sauerstoffgas) er für unzulänglich erachtet.

d. H.

*) Die dadurch gebildeten Krystalle haben grosse Aehnlichkeit mit den Krystallen, welche vor dem Löthrohre durch geschmolzenes phosphorsaures Blei entstehen.

stallisationspunkt feststelle, und derselbe auf dem Indifferenzpunkte der Ausdehnung und Zusammenziehungskraft liegen möge, erregt die Vermuthung in mir, dass folgende ganz analoge eisenhüttenmännische Erfahrung nicht ohne Interesse sein werde.

Ich habe auf den Herzoglich Anhaltischen Eisenwerken unter dem Mägdesprunge, seit etwa 6 Jahren, Spatheisenstein, welcher noch eine bedeutende Menge Kalkspath enthält, mit gerösteten Frischschlacken, zur Roheisenerzeugung für die Frischfeuer, verblasen lassen. Bei dieser Beschickung erzeugen sich schöne Manganoxydulbisilicate zum Theil, wie ich schon in dieser Zeitschrift bekannt gemacht habe, als völlig ausgebildetes Rothbraunsteinerz. In der Regel ist die Schlacke grün, von krystallinischem Gefüge, wenn sie langsam erkaltet. Wenn bei diesem Hohofenprocesse sich Schlackenknoten im Vorheerde bildeten und noch weich herausgezogen wurden, so habe ich solche öfters noch glühend zerschlagen. Im Momente des Zerschlagens, wenn die Hitze des Schlackenknotens in's Rothwarme überging, dringen nun aus der ganzen Bruchfläche mit einiger Feuererscheinung und grosser Schnelligkeit eine Menge Krystalle, worauf die Masse langsam erkaltet. Die Krystalle sind auf diesem Wege jedoch nie ganz vollkommen scharf ausgebildet, sondern nur da, wo sie in Höhlungen der Schlacken sich vorfinden. Darin finden sie sich aber vorzüglich schön, wie es mir scheint, von der Krystallisation des Idokrose. Sie näher zu bestimmen und bekannt zu machen, habe ich gern der Meisterhand meines geehrten Freundes Mitscherlich überlassen.

Die Bruchfläche der glühend zerschlagenen Schlacken ist nach dem Erkalten schwarz geworden, indessen die Bruchfläche der kalt zerschlagenen schön grün bleibt, ein Beweis für die höhere Oxydation des Manganoxyduls.

Dieses merkwürdige, zum Vergnügen meiner Eleven sehr oft wiederholte Experiment, scheint ganz analog der herrlichen Erfahrung des Herrn Prof. Marx, es ist mir aber nicht bei jedem Gange des Ofens geglückt, sondern

nur bei einem sehr gaaren; und auch nicht bei jeder Beschickung. Analysen der Schlacken werden wohl nähere Auskunft geben, wer indessen weiss, wie schwankend und von unzähligen Zufälligkeiten abhängig, die Bestandtheile einer so im Grossen vorgenommenen Mengung von wieder ungleich gemengten Substanzen sind; dem wird es nicht auffallen, dass nicht jeder Versuch, die Krystalle auf obige Weise zu bilden, hat gelingen wollen.

Beim Spratzen des Silbers erhält man auch zuweilen Krystalle, welche regulaire Octaeder sind, indessen bilden sich auch die Tröpfchen, welche in den Tiegeln bei Münzproben u. s. w. von feinem Silber zuweilen hängen bleiben, zu Krystallen von oft grosser Schönheit.

Wenn es nun erlaubt ist, die Krystallisation des essigsauren Natrons der erkalteten Hohofenschlacken und des spratzenden Silbers aus gleichen Ursachen abzuleiten, so lässt es sich wohl denken, dass durch Hervorbrechen freigewordener Gase, flüssige Massentheile mit fortgerissen werden, welche nun durch keine nebenliegenden Theile gestört, sich zu Krystallen entwickeln können.*) Indessen würden noch viele Versuche zur Festhaltung dieser Ansicht gehören, wonach keine neue Art der Krystallbildung hier vorauszusetzen, sondern die Bildung dieser Krystalle in gleiche Kathegorie mit der bekannten Methode zu stellen wäre, da man die Oberfläche erstarrender Metalle durchbricht und die innen noch flüssige Masse herausgiesst, um die inneren Wände der hohlen Masse mit Krystallen zu überziehen. Herr D. Schweigger-Seidel hat uns über diesen Gegenstand Mittheilungen versprochen, welchen wir mit Freude entgegensehen. Uebrigens enthält schon *Karstens Archiv für Bergbau und Hüttenwesen* 4ter Band (1821) Pag. 318 die Bekanntmachung der Versuche von Lucas und Chevillot über das Spratzen des Silbers.

*) Bei der Wiederholung der Versuche des Herrn Prof. Marx fand ich, dass sich, wenn das Hervorschiessen der Krystalle schon angefangen war, es sich noch an einem andern Punkte hervorbringen liess, wenn man die erhärtete Salzdecke mit einem Eisen durchstiess und auf diese Weise der innern flüssigen Masse Luft machte.

3.

Herr Freitag der jüngere, von Schierke, in der Grafschaft Wernigerode, gebürtig, welcher jetzt im Begriff ist, eine Anstellung in Mähren als Eisenhüttenofficiant anzutreten, hat durch Einströmen von Wasserdämpfen in die Form eines Hohofens, dessen Ausbringen von circa 200 Ctr. auf 300 Ctr. wöchentlich erhöhet.

Diese Mittheilung hat der Herr Oberfactor Frankenfeld zu Rothehütte, welcher die interessanten Versuche des Herrn Freitag mit beobachtet hat, mir gemacht, und dabei die Versicherung gegeben, dass er sich von deren Richtigkeit überzeugt habe. Herrn Freitags Erlaubniss benutzend, mache ich diese merhwürdige Erfahrung bekannt und wünsche, dass recht viele Hüttenleute deren Resultate prüfen mögen. Herr Freitag wird mich noch in den Stand setzen, in diesem Journale eine nähere Nachweisung dieses Gegenstandes zu geben.

4.

In den Hohöfen finden sich häufig Krystalle von Zinkoxyd. Unter diesen habe ich völlig hohle Krystalle von honiggelber Farbe, 6seitige Prismen mit 6seitiger Zuspitzung, gefunden. Die Höhlung hat innen ein geflossenes Ansehen. Hat diese Bildung ihren Grund in dem Grade der Temperatur, worin sich die Krystalle bildeten?

5.

Uuter den Ofenbrüchen der Victor-Friedrichs Silberhütte hat sich auch Schwefelblei in derselben Krystallisation gefunden, welche im 1sten Hefte dieser Zeitschrift vom metallischen Blei erwähnt wurde. Sind hier regulinische Bleikrystalle durch Dämpfe geschwefelt? Es wäre gewiss von grossem Interesse für die Geologie, wenn man diesen Gegenstand näher verfolgen und untersuchen wollte, wie sich bei allen Metallen die Krystalle der Schwefelungen zu den Krystallen der Reguli verhalte. Man hat z. B. Glanzerz, welches draht- und haarförmig wie gediegen Silber gebildet ist u. s. w.

Mägdesprung am 5ten Juni 1828.

XXXII.

Mittheilungen aus dem Bulletin des sciences technologiques.

B. C. R. Professor W. A. Lampadius in Freiberg.

No. 4. Avril 1828.

1) *Zergliederung einiger Compositionen der Thonwaaren; (poteries) von* Berthier. (*Ann. des mines; 2° serie, T. 1. p. 469, 3° liv.* 1827).

Die Analysen, welche den Gegenstand dieser Arbeit Berthier's ausmachen, erstrecken sich 1) auf Porzellaine; 2) auf Steingutmassen und 3) auf Schmelztiegel und feuerbeständige Ziegel. Die Porzellaine von Sèvers, Worcester, Piemont und Tournay enthalten sämmtlich 60 bis 80 p. C. Kieselerde. Die übrigen Gemengtheile sind sehr abweichend. Der Grundbestandtheil der Masse des Piemonter Porzellains ist der Magnesit von Baudissero, und diese Masse enthält 15 p. C. Talkerde, während die Massen von Sèvers und Tournay kaum Spuren derselben enthalten. Die Massen der Fayence von Nevers, der braunen Fayence von Paris, und eines rothen Steingutes dem etruskischen nachgeahmt, enthalten 49 bis 57 Kieselerde. Die braune Fayencemasse von Paris enthält 17 Wasser. Die Masse der hessischen Tiegel, der Tiegel von Beaufaye in Paris, der englischen und französischen Stahlschmelztiegel; der Glashäfen von Bagneaux und einer böhmischen Glashütte, so wie der feuerbeständigen Ziegel, deren man sich zum Hohofengestelle zu Creusot bedient; alle diese Massen gaben einen Kieselerdegehalt zwischen 64 und 70, so wie einen Thonerdegehalt zwischen 20 und 34. Die Tiegel von Paris, welche die grösseste Menge Thon enthalten, sind vorzüglich feuerbeständig und

übertreffen hierin die hessischen Tiegel. Sie werden aus einer Thonart zu Andenne bei Namur vorkommend, bereitet. *)

*) Da in dem vor mir liegenden Bulletin ausser dem Gehalte der Kieselerde die übrigen von Berthier aufgefundenen Mischungstheile der Thonwaaren nicht mit angegeben sind, und mir so eben die oben angeführten *Ann. d. mines*, in welchen sich die Arbeit des Hrn. Berthier befindet, zu Handen gekommen sind, so gebe ich die genaueren Resultate jener Analysen hier an.

1) *Porzellain von Severs:* Kiesel 0,596; Thon 0,350, Kali 0,018, Kalk 0,024; Wasser 0,008.

2) *Porzellain von Worcester:* Kiesel 0,770, Thon 0,086; Kalk 0,012; Talk 0,070, Wasser 0,056.

3) *Piemonter Porzellain:* Kiesel 0,600; Thon 0,090; Kalk 0,016; Talk 0,152, Wasser 0,136.

4) *Porzellain von Tournay:* Kiesel 0,735; Thon 0,082; Soda 0,059; Kalk 0,100; Wasser 0,006.

Die Porzellainmasse von Sèvres wird zusammengemengt aus 0,633 geschlemmter Porzellainerde von Limoges; 0,105 Quarzmehl; 0,052 Kreide und 0,210 Porzellainsand, der sich bei dem Schlemmen der Erde absetzt, und aus Quarz und Feldspath gemengt ist. Diese Masse wurde verglühet und gut gebrannt analysirt. Die Glasur wird diesem Porzellain aus einem aus Quarz und Feldspath gemengten Gestein gegeben. Das zubereitete Glasurpulver fand Berthier gemischt aus 0,730 Kiesel; 0,162 Thon; 0,084 Kali und 0,006 Wasser. Die von Worcester untersuchte Porzellainmasse ist aus den Mühlen genommen worden, die Piemonter war blos getrocknete Masse; das Porzellain von Tournay gebrannt.

Die blassrothe Fayence von Nevers besteht aus: Kiesel 0,572; Thon 0,124; Kalk 0,226; Eisenoxyd 0,066. Diese Fayance wird mit weissem zinn- und bleioxydhaltigen Email bedeckt. Sie schmelzt von der Glasur befreit bei 150° W. zu einer dunkelgrauen Schlacke.

5) Die *braune Fayance von Paris* ist gemischt aus Kiesel 0,541; Thon 0,127; Kalk 0,063; Eisenoxyd 0,070; Talk 0,024; flüchtige Theile an Wasser, Kohlen- und Schwefelsäure 0,173. Diese Masse ist sehr feuerfest. Sie wird mit manganhaltiger Glasur bedeckt.

6) *Rothe etruskische Waare*, den Gefässen, welche man in den Ruinen von Gergovia gefunden hat, nachgeahmt, besteht aus: Kiesel 0,544; Thon 0,220; Kalk 0,064; Eisenoxyd 0,098; Talk 0,038 und Wasser 0,020. Sie ist fest, leicht und auf dem Bruche feinkörnig und wird nicht glasirt.

7) *Hessische Tiegel:* 0,709 Kiesel; 0,248 Thon; 0,038 Eisenoxyd und Spur von Talk.

8) *Pariser Tiegel* (s. oben) Kiesel 0,646; Thon 0,344; Eisenoxyd 0,010.

9) Bruchstücke eines *englischen* ungebrannten *Stahlschmelztiegels*: Kiesel 0,637; Thon 0,207; Eisenoxyd 0,040; Wasser 0,103.

10) Stück eines schon gebrauchten gereinigten *Glashafens* von Bagnaux Kiesel 0,674; Thon 0,320; Eisenoxyd 0,008 und Spur von Talk.

11) Stück eines *böhmischen Glashafens*: Kiesel 0,680; Thon 0,290; Eisenoxyd 0,022; Talk 0,0[illegible]

2) *Untersuchungen über die Wurzel des Rohrkolbens* *), *von* Lecoq. (*Annal. scient., industr. et statist. de l'Auvergne; Janv.* 1828, *p.* 41.)

Die grosse Menge der auf sumpfigem Boden wachsenden Arten des Rohrkolbens gab dem Verf. Veranlassung zu untersuchen, ob man dieselben nicht auf irgend eine Weise mehr als bisher benutzen, und sodann auch einem sonst nicht nutzbaren Terrain Vortheile abgewinnen könne. Er führt zuerst an, dass diese Pflanzen hie und da in der Arzneikunde gebräuchlich sei. (Nach Lichtenstein, s. dessen *medicinische Kräuterkunde*. Dritter Bd. S. 635, nimmt man an einigen Orten die Wurzeln der Typha latifolia zum Salat; den Absud der Wurzel als Arznei bei Mutterflüssen, und die Federchen der weiblichen Blüthen statt der Pflaumfedern in Betten.) Die öfters wiederholten Untersuchungen dieser Pflanze zeigten Lecoq, dass die Verhältnisse in der Menge der Bestandtheile derselben während verschiedener Zeiten ihres Wachsthums sehr abweichend sind. Die Federchen des breitblättrigen Rohrkolbens seien nicht elastisch genug zum Ausstopfen der Kissen, man wende sie aber mit Erfolg anstatt der Kühhaare zur Bindung des Gypses und Mörtels an. Die Faser ihrer Blätter besitze zwar Festigkeit genug, um aus ihr Matten u. dgl. bereiten zu können; allein alle Versuche, dieselbe als flachs- oder hanfartige Faser verspinnbar darzustellen, seien dem Verfasser missglückt. Der schmalblättrige Rohrkolben könne, wo er sich finde, den Gebrauch des breitblättrigen ersetzen.

Das nächste Heft des Bulletins wird über die Cultur der Typha und das Verfahren, im Grossen Mehl aus der Wurzel zu bereiten, das Weitere mittheilen.

12) *Hohofensteinmasse* von *Creusot*: Sie wird aus gebranntem und rohem Thone aus der Gegend von Perray und Montel bereitet und gab durch die Analyse: Kiesel 0,680; Thon 0,280; Eisenoxyd 0,020; Talk eine Spur, Wasser 0,010.

*) Typha latifolia et angustifolia. Breit- und schmalblättriger Rohrkolben. Monoecia. Triandria. L. Europäische Sumpfpflanzen, welche im Julius blühen.

3) *Jefferies, Vervollkommnung der Röstung, der Schmelzung und der Ausziehung der Metalle und Halbmetalle (?) aus verschiedenen Arten der Erze.* (*Repertor. of patent inventions Nov.* 1827, *p.* 257.) *Patent.*

Der Verfasser vermengt die gröblich gepochten Erze oder metallhaltigen Produkte mit Steinkohlenklein in einem gewöhnlichen Röstofen durch Erwärmung *) und bringt darauf die Masse in einen Coaksbackofen. Hier bildet sich nun ein Conglomerat von Coaksmasse und Erztheilchen, welches, in Stücke zertheilt, verschmolzen werden kann. Da ich mich, wie die von mir in diesem Journale mitzutheilende Arbeit: *Ueber die zweckmässige Grösse des Korns der Beschickungen, welche in Schachtöfen verschmolzen werden* zeigen wird, auch mit diesem Gegenstande beschäftigt habe, so erspare ich meine Bemerkungen über denselben bis dahin, und führe hier nur an, dass der Nutzen des angegebenen Einwickelns der Erze in Coaks besonders bei staubartigen Erzen und Hüttenprodukten nützlich sein kann, und dass die zu reducirenden Metalloxydate in genauere Berührung mit Kohle gebracht werden.

Nach meinen Erfahrungen eignet sich nur die stark sinternde Pechkohle aus dem Schwarzkohlengeschlechte zu einer solchen Behandlung der Erze.

4) *Ueber eine in der Petersburger Bergschule (Corps des mines) gemachte Erfindung das Platin zu schmieden; von M. J. Eichfeld.* (*Journ. d'Odessa* 1827. *N.* 63.)

Obgleich die in dieser Anzeige mitgetheilte Methode das Platin streckbar zu machen, nicht neu und mithin keineswegs eine Erfindung zu nennen ist, so wird mehrern Lesern dieses Journals eine Uebersicht dieses Verfahrens um so mehr willkommen sein, als man nun auch bekanntlich in Petersburg das sibirische Platin vermünzt.

*) Ich habe bei meinen im Februar dieses Jahres angestellten Versuchen die Erze mit dem Steinkohlenklein kalt gemengt und sodann verkoakt.

Man nimmt die rohe Platina in Körnern und zieht mittelst des Magnets das Eisen aus *). Die zurückbleibenden Körner werden mit Salpetersalzsäure behandelt, und die dadurch gebildete Auflösung wird abgegossen und bis zur Trockne eingedampft, wonach eine salzsaure Platin (Chlorplatin) haltende Salzmasse zurückbleibt. Man löst dieselbe in siedendem Wasser auf, lässt die Auflösung erkalten und nach deren Filtration fällt man durch Salmiaksolution den Platinsalmiak als ein gelbes Pulver. Man süsst denselben wiederholt aus; trocknet ihn und glühet denselben in einem thönernen Gefässe aus. Den erhaltenen Platinschwamm siedet man noch mit etwas Salzsäure, und trocknet ihn nach vorheriger gehöriger Aussüssung mit Wasser. Das so vorbereitete Platin bringt man nun in eine eiserne Form und drückt es kalt mittelst einer Schraubenpresse zusammen, wodurch eine zwar dichte, metallisch glänzende aber noch nicht schmiedbare Platte erhalten wird. Es wird dieselbe daher bis zum Weissglühen erhitzt, und nochmals gepresst, wonach nun das Metall völlig dehnbar erhalten wird.

Nach Einführung dieser Methode, das Platin streckbar darzustellen, hat die russische Bergwerksdirektion den Verkaufspreis folgendermaasen bestimmt: das Solotnik (3 Solotnik = 1 Loth) rohe Platina 3 Rubel; Platinschwamm 4 Rub.; Platin in Stangen, Blechen, Drath u. s. w. das Solotn. 5 Rubel. Man kann sich um diese Platinsorten zu erhalten, an das Bergwerkscorps oder an die Münze in Petersburg wenden.

5) *Besonderes Verfahren gusseiserne Gewichte zu verzinnen und zu poliren; von* **Begou.** (*Industriel; Dec.* **1827.** *p.* **109.**)

Man reinige die zu verzinnenden Gewichte in einem Bade von Schwefelsäure von 18 — 20 Grad Stärke, und

*) Hr. Prof. Breithaupt fand bei einer Prüfung der Platina aus Perm, dass der Magnet aus derselben nicht allein Eisensand, sondern auch mehrere Platinkörner auszog. s. *Ann. d. Phys.* 1826. XII.

tauche sie darauf in reines Wasser ein. Nach dieser Reinigung bringt man sie in eine Auflösung von 1 Theil Salmiak in 17 Theilen Wasser. Die Verzinnung selbst wird mit Zinn, dem man auf 100 Pfd. 3 Unzen Kupfer zugesetzt hat, unternommen. Es werden zu dem Behuf 3 Unzen Kupfer mit ohngefähr 6 Pfund des reinsten Zinns zusammengeschmolzen und mit der übrigen Masse des Zinns vermischt. Die Gewichte, welche polirt werden sollen, werden auf der Drehscheibe abgedreht, nach dem Verzinnen nochmals so behandelt und auf die gewöhnliche Art mit dem Polirstahle geglättet. Die Verzinnung durch das Eintauchen der Stücke in das schmelzende Zinn, muss bei gehöriger weder zu niedriger noch zu hoher Temperatur erfolgen, und das Zinn legt sich leicht auf. Es lässt sich diese Verzinnung auf Gewichte von allen Grössen anwenden. Sie schützt dieselben gegen den Rost, giebt ihnen ein nettes Ansehen, und sie können anstatt der kupfernen gebraucht werden.

6) *Der Gebrüder Joel's Verfahren gefärbte Zeichenstifte zu verfertigen.* (*Descript. de brevets d'invent. T. XIII. p.* 352.)

Materialien zur Zubereitung der Masse:

Schelllack, Weingeist zu 30° (?) *), Thon von Arcueil und venetianischer Terpentin.

Farben zum Versetzen:

Berlinerblau, feines Operment, Bleiweiss, holländischer Vermillon, Carmin.

Vorschrift zur Bereitung eines Pfundes Masse:

Schelllack	3 Unzen
Weingeist	2 —
Terpentin	1 —
Farben	6 —
Thon	4 —

*) Nach dem bei uns in Sachsen gebräuchlichen Alkoholometer des Stoppani möchte die Stärke des zu der Auflösung des Schelllacks anzuwendenden Weingeistes auf etwa 70° zu setzen sein. L.

Wahrscheinlich bezieht sich obige Bestimmung auf das in Frankreich gebräuchliche Aräometer von Beaumé, an welchem 30° einer Flüssigkeit, welche specifisch leichter ist als Wasser, einem spec. Gew. von 0,867 entsprechen. d. H.

Die Farben werden mit Wasser aufgerieben; der ...llack wird in Weingeist aufgelöst; der Terpentin über ...her zerlassen und der Thon geschlemmt und getrocknet. ...r Thon wird zuerst mit der Schellackauflösung gemengt, ...d diesem Gemenge fügt man darauf die Farbe mit dem ...rpentin hinzu. Hierauf wird die Masse höchst fein gemah... und sodann so lange der Wirkung der Luft ausgesetzt, ... sie trocken genug wird, um eine pressbare Paste zu bil...n. Das Pressen zu Stiften erfolgt mittelst einer Art von ...delpresse in Formen von gehörigem Durchmesser. Die ge...mten Stifte werden endlich in einer wohlverschlossenen ...psel von Eisenblech eine Viertelstunde lang lebhaft er...rmt, und auf die gewöhnliche Art wie die Bleistifte in ...lz eingeschlossen.

XXXIII.

Notizen.

1) *Leichte Unterscheidung von Baryt und Strontian.*

Julia Fontenelle und Quesneville haben folgendes Verfahren hierzu angegeben. Man bringt einige Tropfen concentrirte Schwefelsäure auf das frägliche Alkali. Ist dieses nun Baryt, so erfolgt ein lebhaftes Entglühen, das Oxyd bleibt einige Minuten lang rothglühend, so dass das Gefäss, in welchem man den Versuch vornimmt, wohl zerspringt. War der untersuchte Körper aber Strontian, so erfolgt nur eine starke Wärmeentwicklung ohne Glühen. Das Erglühen des Baryts findet jedoch nur dann statt, wenn er nicht zu viel Hyperoxyd enthält. Wenn der Versuch gelingen soll, muss der Baryt kaustisch sein und die Schwefelsäure vorsichtig aufgetröpfelt werden. *Annales de chim. et de phys. Fevr.* 1828.

2) *Neue Methode Salzkrystalle aufzubewahren.*

Deuchar hat die Erfahrung gemacht, dass man Krystalle von verwitternden oder zerfliesslichen Salzen unverändert aufbewahren und gegen Zerstörung schützen kann, wenn man die Luft in dem Gefässe, in welchem sie enthalten sind, mit Terpentinöldampf schwängert. Diess geschieht, indem man etwas Terpentinöl auf den Boden des Gefässes giesst. *Jameson Edinb. new philos. Journ. January — April* 1828.

3) *Künstliches Ultramarin.*

Gay-Lussac hat der Academie angezeigt, dass es Herrn Guimet, damals zu Toulouse, gelungen ist, ein künstliches Ultramarin darzustellen, das eine noch schönere und lebhaftere Farbe besitzt als das natürliche. Der Erfinder machte seine Entdeckung, indem er der Clement-Desor-

me'schen Analyse des Minerals nacharbeitete. Er verkauft sein Ultramarin bereits zu 25 Fr. die Unze, während das natürliche bisher 50 — 60 Fr. kostete, und hofft es zu noch billigerem Preise liefern zu können. Eine Niederlage seines Ultramarin befindet sich bei den Herren Tardy und Blanchet, rue du cimetière Saint Nicolas No. 7 zu Paris. Vor der Hand hält er sein Verfahren noch geheim *).

Hr. Prof. C. G. Gmelin in Heidelberg hat vielleicht noch früher oder wenigstens gleichzeitig ebenfalls die Entdeckung gemacht, dass sich das Ultramarin künstlich darstellen lässt. Kein Metall, sondern Schwefel ist darin das färbende Princip. Da Herr Guimet sein Verfahren geheim halten will, so glaubte Hr. Prof. Gmelin um so mehr die zum Gelingen der Darstellung dieser Farbe erforderlichen Umstände bekannt machen zu müssen, als man leicht durch die Angabe, dass dabei die Clement-Desorme'sche Analyse zu Grunde gelegt worden sei, irre geleitet werden könnte.

Das Verfahren, nach welchem den Versuchen von Gmelin zu folge die Darstellung des Ultramarins immer gelingt, ist folgendes: **) Man verschafft sich wasserhaltende Kieselerde und Thonerde und berechnet wie viel ein gegebenes Gewicht dieser Erden nach dem Glühen hinterlässt. (Bei Gmelin's Versuchen enthielten 100 Theile wasserhaltende Kieselerde nur 56 und 100 Theile wasserhaltende Thonerde nur 32,4 Theile wasserfreier Erde.) Man löst nur von der wasserhaltenden Kieselerde so viel in ei-

*) *Jameson new Edinb. Journ. Jan. — April* 1828. und *le Globe Fevr.* 9. 1828. Das *Journ. de chim. medicale Mars* 1828 giebt dieselbe Notiz und nennt den Erfinder des künstlichen Ultramarins Guimet, eben so das *Bullet. des sciences technologiques. Avril* 1828 und jetzt noch die *Annales de chimie. Avril* 1827, englische und deutsche Blätter nannten ihn fälschlich Tunel.

**) Beilage zur allgemeinen Zeitung d. 4 Apr. 1828 und Berliner Haude-Spener'sche Zeitung 1828 den 10. April No. 84. Beide Blätter enthalten dieselbe Nachricht unter der Ueberschrift „Tübingen" vielleicht vom Prof. Gmelin selbst herrührend, auch hier wird der Pariser Erfinder Tunel genannt.

ner Auflösung von kaustischem Natron auf, als sich darin auflösen kann und berechnet die Menge der dazu verbrauchten Erde. Hierauf nimmt man auf 72 Theile dieser Kieselerde (in wasserfreiem Zustande berechnet) 70 Theile Thonerde (ebenfalls im wasserfreien Zustande berechnet) fügt diese letztere zu dem kieselsauren Natron und dampft nun das Ganze unter beständigem Umrühren so weit ab, bis der Rückstand ein feuchtes Pulver darstellt. (Man kann auch geradezu 60 Theile trocknes kaustisches Natron auf 72 Th. Alaunerde, letztere auf den trocknen Zustand reducirt, nehmen.) Diese farblose Mischung von Kieselerde, Natron und Alaunerde ist nun die Grundlage des Ultramarins, welche blau gefärbt werden soll. Zu dem Ende schmilzt man in einem mit gut schliessendem Deckel versehenen irdenen Tiegel eine Mischung von 2 Theilen Schwefel und 1 Theil wasserfreiem Natron und wenn die Masse gehörig im Flusse ist, wirft man von obiger Mischung ganz kleine Parthieen auf einmal in die Mitte des Tiegels; so wie das von den entweichenden Wasserdämpfen herrührende Aufbraussen aufgehört hat, wirft man eine neue Portion hinein u. s. f. und erhält den Tiegel, nachdem die ganze Mischung eingetragen worden ist, etwa eine Stunde lang in mässiger Rothglühhitze (eine zu starke Hitze zerstört die Farbe). Nach dem Erkalten des Tiegels giesst man Wasser in denselben und trennt die mit dem Ultramarin gemengte Schwefelleber durch Wasser. Ueberschüssigen Schwefel kann man durch gelindes Erhitzen verjagen; ist die Färbung der Masse nicht von gleichförmiger Intensität, so kann man durch Schlämmen das feurigste Ultramarin erhalten und so die weniger gefärbten Theile trennen. Aus den Bestandtheilen des Ultramarins, wie sie die Analyse giebt, kann man jedoch dasselbe nicht unmittelbar zusammensetzen, denn wenn man eine Mischung von wasserhaltender Kieselerde, Alaunerde, Natron und Schwefelnatrium in dem gehörigen Verhältniss in einem vor dem Zutritt der Luft gesicherten Apparate erhitzt, so wird alles Schwefelnatrium zersetzt und der Schwefel theils als Schwefelwasserstoffgas, theils als

Schwefel ausgetrieben und es bleibt entweder eine durchaus ungefärbte Masse zurück, oder man erhält höchstens, wenn sehr wenig Wasser dabei war, kaum wahrnehmbare Spuren von Ultramarin. Erhitzt man auf der andern Seite jene Mischung in völlig trocknem Zustande, bei abgehaltenem Luftzutritte, so erhält man eine Masse, die zwar mit Säuren Schwefelwasserstoff entwickelt, die aber eine schmutzig hellbraune Farbe hat. Uebrigens scheint das angegebene Verhältniss von Kieselerde und Alaunerde wohl Abänderungen bis auf einen gewissen Grad zuzulassen: doch scheint es vortheilhaft zu sein, nicht mehr Kieselerde zu nehmen, als die Natronauflösung aufzunehmen vermag. Das Ultramarin ist diesem nach nichts anderes als eine durch Schwefelnatrium gefärbte kieselsaure Natron-Thonerde. Das natürliche Ultramarin enthält eine nicht unbedeutende Menge von Kali und Schwefelsäure und es ist höchst wahrscheinlich, dass die angeführte künstliche Darstellung desselben mancher nützlichen Abänderungen fähig ist, die nun durch Versuche leicht ausgemittelt werden können.

Hr. Hofr. Gmelin verspricht nächstens eine ausführlichere Abhandlung über das Ultramarin bekannt zu machen, welche auch in diesem Journale sogleich auszugsweise mitgetheilt werden soll.

4) *Versuche über künstliche Kälte durch Vermischung von schwefelsaurem Natron mit verdünnter Schwefelsäure erzeugt.* *)

Hr. Prof. Bischof zu Bonn bedient sich zu Hervorbringung künstlicher Kälte gewöhnlich des schwefelsauren Natrons, welches sich hierzu vorzüglich auch durch seine Wohlfeilheit empfiehlt. Da der Grad der hervorgebrachten Kälte je nach den Verhältnissen des Glaubersalzes, der Schwefelsäure und des Wassers immer verschieden ausfällt, so forderte er Hrn. Wöllner, Besitzer einer chemischen Fabrik zu Dünnwald bei Mühlhausen am Rhein auf, das

*) *Schweigg. Jahrbuch der Chem. und Phys.* Bd. 22. p. 370.

günstigste Verhältniss dieser Substanzen für den besag
Zweck auszumitteln. Die Resultate dieser Versuche si
nachfolgende:

Kaltmachende Mischungen	Erniedrigung des Thermomete nach Réaumur.		
	von	bis	Differen
1) 500 Gr. Schwefelsäure mit 500 — Wasser verdünnt und 1250 — Glaubersalz	+10°	—7°	17°
2) 500 Gr. Schwefelsäure 750 — Wasser 1570 — Glaubersalz	+10°	—4¼°	14¼°
3) 500 Gr. Schwefelsäure 635 — Wasser 1400 — Glaubersalz	+10°	—5¼°	15¼°
4) 500 Gr. Schwefelsäure 208 — Wasser 885 — Glaubersalz	+10°	— 8°	18°
5) 500 Gr. Schwefelsäure 500 — Wasser 1250 — Glaubersalz	+10°	— 9½°	19½°
6) 500 Gr. Schwefelsäure 300 — Wasser 990 — Glaubersalz	+10°	— 11°	21°
7) 500 Gr. Schwefelsäure 250 — Wasser 937 — Glaubersalz	+10°	— 11°	21°
8) 500 Gr. Schwefelsäure 500 — Wasser 1000 — Glaubersalz	+10°	— 11°	21°
9) 500 Gr. Schwefelsäure 416 — Wasser 1150 — Glaubersalz	+10°	—11½°	21½°
10) 500 Gr. Schwefelsäure 333 — Wasser 1040 — Glaubersalz	+10°	— 12°	22°.

Der erste Versuch wurde in einem Glase, welches mit einer kaltmachenden Mischung umgeben war, angestellt. ie Versuche 2 — 10 wurden in einem Glase vorgenom- en, welches in ein anderes geräumiges Glas gestellt wurde, as schon mit einer Frostmischung von 8 versehen war.

375 Gran Wasser wurden innerhalb 7 Minuten zum efrieren gebracht, indem man 3 Cylindergläser in einander ellte, in deren mittleren das Wasser, im äussern 3000 Gr., a innern 1800 Gr. von der Mischung 10 sich befanden.

Dass zu diesen Versuchen krystallisirtes Glaubersalz mit einem vollen Wassergehalte angewandt wurde, versteht sich on selbst.

5) *Pak-tong, nicht Pak-fong.*

Pak-fong ist nach Hrn. Dr. Schott, Docenten der rientalischen Sprachen an der Universität zu Halle, eine feh- erhafte Schreibart für *Pak-tong*, wie die Chinesen das Weisskupfer (Nickelkupfer) nennen. Da die chinesischen Schriftzeichen, wie im Oriente fast allgemein üblich, von ler Rechten zur Linken gelesen werden, so ist vielleicht lurch Umstellung der Worte beim Lesen auf europäische che Weise aus *Pak-tong* entstanden *Tombak*. *Tom* wäre lann portugisische Orthographie für *tong* und statt *pak* kann nan füglich auch *bak* schreiben. Das Nähere darüber, durch hinesische Schriftzeichen erläutert, siehe: *Schweigg. Jahrb. der Chem. u. Phys.* 22. 378.

6) *Ueber die Zuckerfabrikation auf Jamaica.*

In Williamsfield besah Herr Stobwasser *) bei Ge- egenheit der Zuckerernte die Wassermühle, das Koch- aus und die zur Zucker- und Rumbereitung sonst noch er- orderlichen Gebäude. Die Quetschmühle wird durch ein ewaltiges oberschlächtiges Wasserrad in Bewegung gesetzt, velches 40 Fuss im Durchmesser hält. Damit diese Gebäude en hier zu Lande gewöhnlichen, sehr plötzlichen Ueber-

*) *Hertha, Bd. VII. S.* 305.

schwemmungen der Flüsse nicht ausgesetzt sein möchten, sind dieselben noch höher angelegt, als bei solchen Gelegenheiten der höchste Wasserstand ist, und dadurch sind die Besitzer genöthigt, wegen der Unebenheit des Bodens mit vielen Kosten statt des Mühlengrabens eine förmliche Wasserleitung zu bauen, die sich natürlich sehr beträchtlich weit dem Fluss aufwärts bis zu einem dort angebrachten Wehr erstrecken muss. An manchen Orten bedienen sie sich statt des Wehrs eines im Flusse angebrachten Schöpfrades, wodurch ein dem Durchmesser des Rades gleichkommender Fall gewonnen wird, da dann die Wasserleitung viel kürzer sein kann. Die Walzen zum Zerquetschen des Zuckers sind so geordnet wie in *Oldendorf's Geschichte der Mission der evangelischen Brüder auf der Insel St. Thomas, St. Croix und St. Jan. S.* 160 beschrieben worden, nur findet hier der Unterschied statt, dass sich die Welle des Wasserrades in einem geräumigen Erdgeschoss befindet, wie auch sämmtliche Getriebe, wodurch die mittlere Walze und durch sie die Cylinder auf den Seiten in Bewegung gesetzt werden. Das Einstecken des Zuckerrohrs zwischen die Walzen nennt man in Westindien das Füttern der Mühle und durch die eben beschriebene Einrichtung wird zu diesem Zwecke um die Walzen herum ein freier Raum gewonnen, wodurch Unglücksfälle um so eher vermieden werden können. Bei Windmühlen muss die äussere Mauer den grössten Theil des Maschinenwerks tragen, sie ist daher rund und sehr stark und der inwendige Raum eng und dunkel. In einer Wassermühle dagegen befindet man sich in einer geräumigen und hellen Stube, deren Wände nichts von dem Maschinenwerke zu tragen haben. Das Wasser kann in einem Augenblicke dicht an der Mühle aufgehalten werden, wodurch sich zuweilen eine Klappe öffnet und das Wasser unter dem Rade abgeführt wird. Seit einiger Zeit ist auf verschiedenen Zuckerplantagen eine neue Einrichtung in Hinsicht der Walzen zum Ausquetschen des Zuckerrohrs eingeführt werden, wodurch der Möglichkeit von Unglücksfällen noch besser vorgebeugt und zugleich

mehr Arbeit mit weniger Druck auf das Maschinenwerk verrichtet werden soll. Die Walzen werden nämlich horizontal und so angebracht, dass die Mittelpunkte ihrer Grundflächen zwei oben stumpfwinklige Dreiecke bilden; der dadurch entstehende Raum zwischen den beiden untern Walzen ist mit einem starken Holz ausgefüllt und das Bret, worauf das Zuckerrohr zum Füttern der Mühle gelegt wird, ist viel breiter und auch steiler gelegt, so dass das Rohr mit weit geringerer Anstrengung von Seiten der Maschine zwischen die Walzen leicht und gleichmässig durchgeht, da es sich bei senkrechten Walzen immer mehr zusammendrängt und die Neger um dieses und dadurch das Stocken vielleicht auch das Brechen der Mühle, zu verhüten, den Walzen mit ihren Händen oft sehr nahe kommen müssen. Eben so leicht und gleichmässig kommt das gequetschte Rohr zwischen der obersten und hintersten Walze ohne menschliche Beihülfe wieder heraus und gleitet von selbst in das Erdgeschoss hinab. Der Raum unter den Walzen ist immer mit geschmeidigen und hohlgekrümmten Bleiplatten belegt, von welchem der Zucker in einen mit Bleiplatten gefütterten grossen Kasten fliesst, worin die zerbröckelten Theile des Zuckerrohrs, Millbed genannt, von dem Safte abgesondert werden. Diese sind sehr süss und geben ein vortreffliches Futter für das Vieh. Das Verfahren beim Zuckerkochen ist im Wesentlichen so wie es in *Oldendorf's Missionsgeschichte* beschrieben wird; nur ist noch zu bemerken, dass jeder Pflanzer in Absicht auf die Behandlung seine eigene Methode hat, worauf er sich gewöhnlich viel zu Gute thut. Vor dem Ueberkochen des Zuckers fürchtet man sich heut zu Tage nicht mehr, da alle Kessel durch dazwischengelegte Bleiplatten zu einem Ganzen verlöthet und so angebracht sind, dass der überkochende Saft allemal in denjenigen Kessel abläuft, aus welchem er zuletzt gekommen ist. Der mit durchlöcherten Kellen abgeschöpfte Schaum wird gemeiniglich in Rinnen gegossen, welche vorn am ganzen Heerde hinlaufen und in eine Schaumcisterne führen. Dieser Schaum wird dann in der Rumbrennerei mit Melasse (Syrup)

und Wasser, wohl auch mit sehr schwachem Spiritus, hier Dunder genannt, in grossen Fässern oder besondern Cisternen zum Gähren eingemeischt. Der Jamaica-Rum unterscheidet sich von dem, der aus den kleinen Inseln kommt, hauptsächlich dadurch, dass er zweimal destillirt worden und gewöhnlich an 6 Grade stärker ist. Zum Behuf des Rumdestillirens wird in diesen Gegenden hin und wieder das schöne Bambusrohr als Brennmaterial angepflanzt, weil es erstaunlich schnell wächst, immer neue Röhren treibt, sehr leicht zu hauen ist und man es nicht erst zu spalten braucht.

7) *Ostindischer Orlean.*

Unter dem Namen Ostindischer Orlean versteht man bekanntlich den Färbestoff einer südamerikanischen Pflanze Bixa Orellana; nach Heyer und andern Schriftstellern soll derselbe in Indien von Mi ella tinctoria bereitet werden. Von diesem Orlean wurde der Society of arts *) durch Hrn. Cruttenden und Killop etwas eingesandt, welches von Stewart und Comp., Lackfabrikant im Distrikt Bancourah in Bengalen bereitet worden war. Dieser besitzt die Gestalt dünner Kuchen, ist ganz trocken, geruchlos, dunkelorangenroth und in jeder Rücksicht dem besten spanischen Orlean gleich zu stellen, welcher ausserdem fast 39 p. C. Wasser enthält. Werden beide Sorten auf gleiche Grade der Trockenheit gebracht, so giebt der ostindische 68, der spanische Orlean nur 52 p. C. Färbestoff an Alkohol ab.

8) *Ueber eine im Handel vorgekommene falsche Cochenille.*

Herr Hafrath Dr. Brandes **) erhielt durch Herrn Provisor Hoyer in Leer eine Probe einer im Handel vorgekommenen falschen Cochenille, die in der That eine so grobe Nachkünstelung des ächten Farbematerials ist, dass man über die Frechheit des Betrügers erstaunen muss.

*) s. *Transact. of the Societ. XLII.*

**) *Archiv des Apothekervereins im nördlichen Deutschland, Bd. XXIV, p.* 268.

Diese falsche Cochenille besteht aus linsen- und erbsengrossen, theils länglichrunden, theils rundlichkörnigen, theils mehr oder weniger eckigkörnigen unebenen Stücken in der Regel kleiner als die ächte und von deren Gestalt so abweichend, dass man schon auf den ersten Blick die unächte davon unterscheiden und erkennen kann, dass sie kein Thierkörper, sondern ein Artefakt ist. Die Farbe der unächten ist röthlich und ins Röthlichbraune, der weisse Silberschimmer der ächten fehlt ihr ganz.

Das Artefakt lässt sich leicht zerdrücken und zeigt nun im Innern eine erdigkörnige hell chocoladenfarbene mit weissen Stellen vermischte Masse; während die ächte ein dunkelrothes gesättigtes Carmin zu erkennen giebt. Das Pulver des Artefakts ist schmutzig chocoladenfarben und mit kleinen Fasern wie von feinsten Holzsägespänen vermischt.

Wird das gepülverte Artefakt mit Wasser übergossen, so färbt sich dieses nach einiger Zeit dunkelviolett-röthlich und es scheidet sich viel schmutzig röthlichweisses Pulver ab, nur hin und wieder sieht man einige aufgequollene Stellen. Aechte Cochenille giebt durch gleiche Behandlung eine schöne dunkelrothe nicht violette Flüssigkeit; der Bodensatz ist sehr fein, zum Theil gallertartig aufgequollen.

Ammoniakflüssigkeit giebt mit dem Artefakt eine schmutzigbraune in's Röthlichgelbe sich neigende Flüssigkeit, welche die Farbesubstanz des Artefakts in sich genommen zu haben scheint, durch Filtriren erhält man eine schöne rothe Flüssigkeit, welche durch Salzsäure ihre Farbe verliert und röthlichgelb erscheint, es setzt sich ein bräunlicher Bodensatz ab; durch Ammoniak färbt sich die Flüssigkeit wieder dunkler. Der Rückstand, welchen die Ammoniakflüssigkeit hinterlassen hat, ist fast weiss pulverig, erdig. Die ächte Cochenille giebt bekanntlich mit Ammoniak eine so gesättigte dunkelviolette Flüssigkeit, dass man sie mit 1000 Theilen Wasser verdünnen kann, ehe sie durchsichtig wird.

Aether und Alkohol wirken auf das Artefakt kaum.

Salzsaures Wasser färbt sich damit schwach röthlichgelb unter starkem Aufbraussen von Kohlensäure. Die salz-

nd Wasser, wohl auch mit sehr schwachem Spiritus, hier Dunder genannt, in grossen Fässern oder besondern Cisternen zum Gähren eingemeischt. Der Jamaica-Rum unterscheidet sich von dem, der aus den kleinen Inseln kommt, hauptsächlich dadurch, dass er zweimal destillirt worden und gewöhnlich an 6 Grade stärker ist. Zum Behuf des Rumdestillirens wird in diesen Gegenden hin und wieder das schöne Bambusrohr als Brennmaterial angepflanzt, weil es erstaunlich schnell wächst, immer neue Röhren treibt, sehr leicht zu hauen ist und man es nicht erst zu spalten braucht.

7) *Ostindischer Orlean.*

Unter dem Namen Ostindischer Orlean versteht man bekanntlich den Färbestoff einer südamerikanischen Pflanze Bixa Orellana; nach Heyer und andern Schriftstellern soll derselbe in Indien von Mi ella tinctoria bereitet werden. Von diesem Orlean wurde der Society of arts *) durch Hrn Cruttenden und Killop etwas eingesandt, welches v Stewart und Comp., Lackfabrikant im Distrikt Bancou in Bengalen bereitet worden war. Dieser besitzt die stalt dünner Kuchen, ist ganz trocken, geruchlos, dun orangenroth und in jeder Rücksicht dem besten sp schen Orlean gleich zu stellen, welcher ausserdem 39 p. C. Wasser enthält. Werden beide Sorten auf gl Grade der Trockenheit gebracht, so giebt der ostin 68, der spanische Orlean nur 52 p. C. Färbestoff a kohol ab.

8) *Ueber eine im Handel vorgekommene falsche Coch*

Herr Hofrath Dr. Brandes **) erhielt Provisor Hoyer in Leer eine Probe gekommenen falschen Cochenille, grobe Nachkünst des man über die des

*) s. Tr the Societ. XLI.

**) Ar hrkervereins im

XXIV.

saure Auflösung giebt durch Ammoniak ein schwärzlich violettes Präcipitat, welches im Feuer zum Theil verbrennt, zum Theil als Alaunerde zurückbleibt, die von diesem Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit giebt durch oxalsaures Ammoniak einen bedeutenden Kalkgehalt zu erkennen. Der in salzsaurem Wasser unlösliche Rückstand giebt mit alkalisirtem Wasser gekocht eine schmutzig braune Flüssigkeit ohne sich aufzulösen; mit Kali geglüht verbrennt er zum Theil unter stinkendem Geruch und der übrige Theil schmilzt mit dem Kali zusammen. Die geschmolzene in Wasser aufgeweichte mit Salpetersäure versetzte Masse giebt eine helle Flüssigkeit, welche zur Trockne abgeraucht nach Behandlung mit Wasser Kieselerde hinterlässt, die salzsaure Flüssigkeit giebt durch Ammoniak einen Niederschlag von Alaunerde, die Spuren von Eisenoxyd enthält.

Aus dem Vorstehenden sehen wir also, dass diese falsche Cochenille ein wahres Artefakt ist und in der Art den einst von Beissenhirtz, Aschoff u. A. beobachteten Muscatennüssen gleicht, *) indem sie wie diese aus einer lehmigen Masse geformt ist. Bei der falchen Cochenille besteht diese Masse nun aus: Kalk, Lehm oder Bolus, mit feinen Sägespänchen untermischt und mit einer Farbetinktur angemacht, die nach dem Verhalten des Pigments mit ächter Cochenille bereitet ist. Es scheint als wenn das Artefakt nicht in seiner ganzen Masse gefärbt, sondern nachdem demselben die Form gegeben war in die Farbetinktur gelegt worden ist und auch weisslichte Punkte von Kreide herrührend zeigt. Bei den oben erwähnten Muscatnüssen ist die Form sehr täuschend nachgemacht, so dass man sie kaum von ächten in dieser Rücksicht unterscheiden kann. Das Cochenillartefakt ist aber so grob und ungeschickt gerathen, dass die Betrügerei schon auf den ersten Blick sich zu erkennen giebt. Das Ansehen, die leichte Zerreiblichkeit zu einem erdigen, schmutzig chocoladefarbenen Pulver, das Aufbrausen mit salzsaurem Was-

*) Dergleichen noch vor Kurzem einem hiesigen Kaufmanne zum Verkauf angeboten wurden. d. H.

er und das Verhalten gegen Aetzammoniakflüssigkeit wer-
en diese schändliche Betrügerei sogleich entlarven.

9) *Durchbohrung von Korkstöpseln zu chemisch-technischen Zwecken.*

Man ist oft genöthigt, gläserne Röhren durch Korkstöpsel zu leiten. Diess geschieht nach Hrn. Apotheker Büchners Vorschlage *) am leichtesten, wenn man ein fast glühend gemachtes zugespitztes Eisen so lange und so weit hinein und hin und herzieht, bis die Röhre genau einpasst. Eine runde Raspel, sogenannter Rattenschwanz, eignet sich hierzu sehr gut.

10) *Oekonomischer Leim für Weber.*

Die Weber in der Umgegend von Mühlhausen bedienen sich seit einiger Zeit einer alkalischen Substanz, die sie ökonomischen Leim (colle économique) nennen und die sie statt des Tischlerleims zur Bereitung ihrer Schlichte anwenden. Diese Substanz gleicht hinsichtlich ihrer Härte in Stücken der amerikanischen Pottasche, sie zieht die Feuchtigkeit der Luft stark an, röthet das Curcumapapier und wirkt auf die Haut wie ein ätzendes Alkali. An Descroizille's Alkalimesser zeigt sie 65° und die Schwefelsäure entbindet daraus sehr wenig Kohlensäure. Mit Schwefelsäure gesättigt krystallisirt sie in langen sechsseitigen verwitternden Prismen, welche alle Eigenschaften des schwefelsauren Natrons besitzen. Mit Salpetersäure giebt sie rhomboëdrische Krystalle, welche die Feuchtigkeit etwas anziehen und die sich als salpetersaures Natron zu erkennen geben. Sie besteht demnach hauptsächlich aus ätzendem Natron, auch findet man etwas salzsaures Natron und salzsauren Kalk darin.

Wird diese Substanz in hinreichender Menge mit der Stärke oder Mehlschlichte gemischt, so wird diese dadurch eben so brauchbar, als wenn sie Tischlerleim enthielte, indem sie wahrscheinlich die Stärke in gummiähnliche Sub-

*) *Archiv des Apothekervereins*. Bd. 24. p. 303.

stanz verwandelt. Ueberdiess ertheilt sie der Schlichte das Vermögen Feuchtigkeit aus der Luft an sich zu ziehen. Da dieses Verhalten nur dem ätzenden Natron zugeschrieben werden kann, welches darin in ansehnlicher Menge enthalten ist, so suchte Herr Schlumberger *), welcher die hier mitgetheilte Nachricht darüber giebt, sie durch ein anderes wohlfeileres und im Handel häufiger vorkommendes Alkali zu ersetzen. Er stellte eine grosse Anzahl Versuche in dieser Hinsicht an, wobei er zugleich darauf Rucksicht nahm, welche Mischung der freiwilligen Zersetzung am Wenigsten unterworfen sei.

Die Schlichte wurde durch 3 Minuten langes Sieden von $1\frac{1}{2}$ Unzen Stärke oder 2 Unzen Mehl mit 13 Unzen Wasser bereitet. Ihre Zersetzung wurde daraus erkannt, dass sie wässrig wurde.

Aus den angestellten Versuchen darf man schliessen:

1) dass Schlichte, welche mit $\frac{1}{20}$ oder $\frac{1}{16}$ Alkali bereitet ist, sich eher zersetzt als solche, welche kein Alkali ent-enthält, dass aber die, welche mehr enthält, sich länger erhält ohne jedoch hierbei ein bestimmtes Gesetz zu befolgen, denn die, welche $\frac{1}{10}$ und $\frac{1}{8}$ ökonomischen Leim enthielt, zersetze sich zwei Tage früher, als die, welche $\frac{1}{12}$ enthielt, diejenige mit $\frac{1}{6}$ Alkali erhielt sich am längsten;

2) dass das angewandte Alkali ätzend sein und einige salzige Substanzen enthalten muss. Wird es rein angewandt, z. B. ätzendes Kali, so wirkt es zu stark und verwandelt die Stärke in eine Gallerte, ist es aber gar nicht ätzend, so wirkt es am schlechtesten;

3) dass die mit amerikanischer Pottasche bereitete Schlichte sich eben so lange hält, als die mit ökonomischem Leim bereitete.

Die Stärkeschlichte zersetzt sich übrigens immer früher als die Mehlschlichte.

Bei einem vergleichsweise mit weisser Leinwand angestellten Versuche, wobei eine Schlichte mit $\frac{1}{10}$ Alkali an-

*) *Bulletin de la Société industrielle de Mulhausen.* No. I. p. 41.

wurde, zeigte sich hinsichtlich der Anzi... von
keit nicht der geringste Unterschied zwischen dem
ischen Leime und der amerikanischen Pottasche.
mnach kann man diesen sogenannten ökonomischen
rch amerikanische Pottasche ersetzen, welche die
n Vortheile darbietet und von welcher man $\frac{1}{10}$ —
Gewichte der Stärke anwendet.

*Ueber die Verminderung der Stärke, welche die
wollenzeuge in Berührung mit Substanzen erlei-
welche in einem Oxydations- oder Desoxydations-
processe begriffen sind.*

Eduard Schwartz theilt *) hierüber einige nicht
ssante Thatsachen mit, ohne jedoch eine Theorie
rscheinungen aufzustellen.

enn Baumwollenzeug mit der Auflösung eines Metalles,
auf der ersten Oxydationsstufe befindet, imprägnirt
nd man schlägt dann das Oxyd auf das Zeug nieder,
urch Chlor oder durch die Einwirkung der Luft auf
ere Oxydationsstufe zu bringen, so wird das Zeug
mehr oder weniger geschwächt; während es we-
ch Chlor, noch durch die Wirkung der Luft ir-
ne Veränderung erleidet, wenn man die Metallauflö-
or ihrer Anbringung auf das Zeug schon auf die
Oxydationsstufe gebracht hat. Es ergiebt sich hier-
s die Baumwolle in den Oxydationsprocess mit hin-
gen wird, und selbst eine mehr oder weniger be-
Zersetzung erleidet, je nach der Menge von
f, welche sich mit dem Metall verbunden hat.

as ähnliches findet statt, wenn das Baumwollenzeug
ngsfähigen vegetabilischen Substanzen in Berührung
. B. beim Befreien der Baumwolle von der We-
Bleichen, welches bekanntlich durch
e im lauwarmen Wasser geschieht.
kannt, dass das Zeug leidet, wenn
ge dauern lässt; dass hingegen

*) ...trielle de Mulhouse. No. 4. p. 197.

weisses Zeug in lauem aber reinem Wasser eingeweicht, sich nicht verändert. Also scheint hier die Veränderung desselben daher zu rühren, dass es an der Oxydation mit Theil nimmt, welche der Leim bei seiner Gährung erleidet.

Die Behandlung der Baumwollenzeuge mit Olivenöl und kohlensaurem Kali oder Natron hat zum Zweck, möglichst viel saures talgsaures Kali oder Natron auf denselben zu bilden. Dieses unauflösliche Salz befestigt auf dem Zeuge die Thonerde und die färbenden Bestandtheile des Krapp, so dass sie ohne Nachtheil alle Operationen des Avivirens aushalten. Aber selbst unter den günstigsten Umständen leiden die Zeuge bei dieser Operation um so mehr, je grösser die Menge des gesäuerten Oeles ist, ein Beweis, dass auch in diesem Falle das Zeug dem Einflusse der Oxydation mit unterliegt, welchen das Oel erleidet.

Der Verf. theilt in Beziehung auf diesen Gegenstand mehrere Beobachtungen mit:

In feuchtem Chlor zersetzt sich das Oel augenblicklich selbst ausser Gegenwart eines Metalloxydes und die Schwächung des Baumwollenzeuges ist der Menge des zersetzten Oeles entsprechend.

Im Sauerstoffgase, besonders unter Einwirkung des Lichtes findet dasselbe statt, nur langsamer, in atmosphärischer Luft dagegen verändert sich das von allen gährungsfähigen Stoffen befreitete Olivenöl ohne Anwesenheit eines Metalloxydes nur sehr langsam und die Wirkung dieser Zersetzung auf das Zeug ist unmerklich. Die Säuerung des Oeles wird vorzüglich durch Kali und Natron bewirkt, sie kann aber auch unter dem Einflusse jedes andern Metalloxydes statt finden, welches im Stande ist ein saures talgsaures Salz zu bilden, sobald man das Gemenge unter dieselben Umstände versetzt. Das Kupferoxyd besitzt diese Eigenschaft in so hohem Grade, dass es in gewissen Fällen eine vollkommne und schnelle Zersetzung des Zeuges bewirkt, die von einer beträchtlichen Wärmeentwicklung begleitet

ist. Die Selbstentzündungen fettiger Wolle sollen nach dem Verf. oft aus dieser Ursache entstehen. *)

Den Schluss macht der Verf. mit dem bekannten Versuche, dass trocknes Chlor die Farbstoffe auf Zeugen nicht zerstört, während es diess in Berührung mit sehr wenig Wasser schon vermag. Nur im letztern Falle verändert sich aber auch das Zeug, indem es mit dem freiwerdenden Sauerstoffe, welcher das Pigment oxydirt, in Berührung kommt und die Schwächung, welche das Zeug hierbei erleidet, ist der Menge des freiwerdenden Sauerstoffes entsprechend.

*) Die vorstehenden Sätze enthalten gewiss in praktischer Hinsicht manches sehr Beachtenswerthe, offenbar aber ist der Verf. hinsichtlich seiner theoretischen Ansichten nicht ganz klar, indem er die Säuerung (das Ranzigwerden) der Oele unter Einwirkung der atmosphärischen Luft und das Ausscheiden der sauren Substanzen aus den Fetten durch Alkalien für gleiche Vorgänge zu halten scheint. Nur ersterer Process, das Oxydiren der Oele, kann Selbstentzündungen bewirken, nicht aber die Ausscheidung von Margarin und Oleinsäure, die sich, wie bekannt, auch mit Ausschluss atmosphärischer Luft mittelst der Alkalien bewerkstelligen lässt, wobei also durchaus keine Oxydation statt findet. Es scheint aber, da der Verf. immer von Bildung saurer talgsaurer und ölsaurer Salze spricht, als ob er bei seinen Versuchen grossen Ueberschuss von Oel angewandt hätte, dann wäre es möglich und ganz bekannten Erscheinungen analog, dass dieser Ueberschuss sich in Berührung mit dem gebildeten Salze leichter als ohne eine solche Berührung auf Kosten der atmosphärischen Luft oxydirte. d. H.

Intelligenzblatt.

Repertorium der organischen Chemie von *M. Gustav Theodor Fechner.* Zweiten Bandes erste Abtheilung. Leipzig 1828 bei *Leopold Voss.*

Eine Anzeige dieses trefflichen Werkes überhaupt würde jetzt zu spät kommen, da es bereits in den Händen aller Chemiker ist oder wenigstens sein sollte; da das Repertorium einem wahren Bedürfnisse abhilft, das gewiss jeder Freund der Wissenschaft schon empfunden hat. Mit demselben bewundernswürdigen Fleisse als der geehrte Hr. Verf. in den frühern Bänden die Phytochemie abhandelte, giebt er hier eine gleiche vollständige Bearbeitung der thierischen Chemie, deren baldiger Vollendung, bei der rastlosen Thätigkeit des Verf., das Publicum mit Gewissheit entgegensehen darf.

Allgemeine Taschenbibliothek der Naturwissenschaften. Erster Theil. Physik. Erstes Bändchen. Auch unter dem Titel: Physik, allgemein fasslich dargestellt von Dr. *Heinrich Ficinus.* Erstes Bändchen, mit Kupfern. Dresden *P. G. Hilscher'sche Buchhandlung* 1828.

Es ist gewiss ein erfreuliches Zeichen der Zeit, dass das grössere Publikum, übersättigt durch die Lektüre fader Romane, seine Aufmerksamkeit auch den exakten Wissenschaften zuzuwenden anfängt. Ueberall spricht sich das Bedürfniss wissenschaftlicher Bildung auch ausser dem Gelehrtenstande aus. Daher die Fluth von Catechismen über alle Wissenschaften mit welchen speculative Buchhandlungen und schreibselige Autoren die Welt überschütten und, wie es scheint, nicht ohne ihre Rechnung dabei zu finden. Leider aber sind diese Werke grösstentheils von der Art, dass man fürchten muss, die Leser möchten durch das Studium derselben weit eher von den Wissenschaften, derer Kern der Katechismus entschält zu liefern verspricht, abgeschreckt als zu demselben herangezogen werden. Darum ist es gewiss ein verdienstliches Unternehmen, wenn anerkannte Gelehrte es nicht unter ihrer

Würde halten, die Wissenschaften im populären Gewande dem gebildeten Theile der Lesewelt darzubieten und dadurch dem Catechismenunwesen ein Ende machen, das unserer Literatur eben nicht zur Ehre gereicht. Wir haben das Vergnügen dem Publiko hier ein Werk dieser Art zu empfehlen, das den mit so vielem Beifalle aufgenommenen Taschenbibliotheken der *Hilscher'schen Buchhandlung* sich anschliessend, durch den Namen seines trefflichen Bearbeiters die Gewähr leistet, dass ihm dieselbe günstige Aufnahme verdientermaasen zu Theil werden wird als jenen.

Proteus. Zeitschrift für Geschichte der gesammten Na-rlehre, bearbeitet in Verbindung mit mehreren Gelehrten und erausgegeben von Dr. *K. W. G. Kastner.* Erster Band in zwei Heften) Erlangen 1828. in der *Palm'schen Ver-gshandlung.*

Diese neue Zeitschrift, welche gewissermaasen als eine Ergänzerin des von dem Hrn. Herausgeber redigirten Archivs für die gesammte Naturlehre zu betrachten ist, widmet sich, wie die Vorrede besagt, ausschliesslich der Geschichte der Naturwissenschaft, indem sie nicht nur die früheren und späteren Entwicklungsmomente der Geschichte, sondern auch die Tagesgeschichte zu ihrem Gegenstande macht. Der vorliegende Band enthält Biographien *Berthollet's, Davy's, Volta's,* einen Reisebericht von *Gruithuisen,* mehrere naturwissenschaftliche Abhandlungen, die nich blos historisch sind, z. B. *Kölle* über Stärzuckerbildung, *Davy* über die Beziehungen zwischen elektrischen und chemischen Veränderungen, Notizen sehr mannichfaltigen Inhalts und Recensionen. Da vor der Hand die Hefte nur in vierteljährigen Zeiträumen erscheinen sollen, so wird es dem Herausgeber gewiss auch nie an interessantem Stoff für das Journal fehlen, und er wird durch strenge Auswahl der Aufsätze demselben künftig noch höheren Werth gewiss zu ertheilen wissen.

Die Schmucksteine und deren Bearbeitung. Inauguralhandlung von Dr. *J. Reinhard Blum.* Heidelberg, bei *L. Mohr.* 1828. 8. 72 S. mit Kupfern.

Fleissige Zusammenstellung des Interessantesten und Wichtigsten über Vorkommen, Beschaffenheit, Behand-

lung und Nachahmung der Edelsteine; sehr allgemein gehalten.

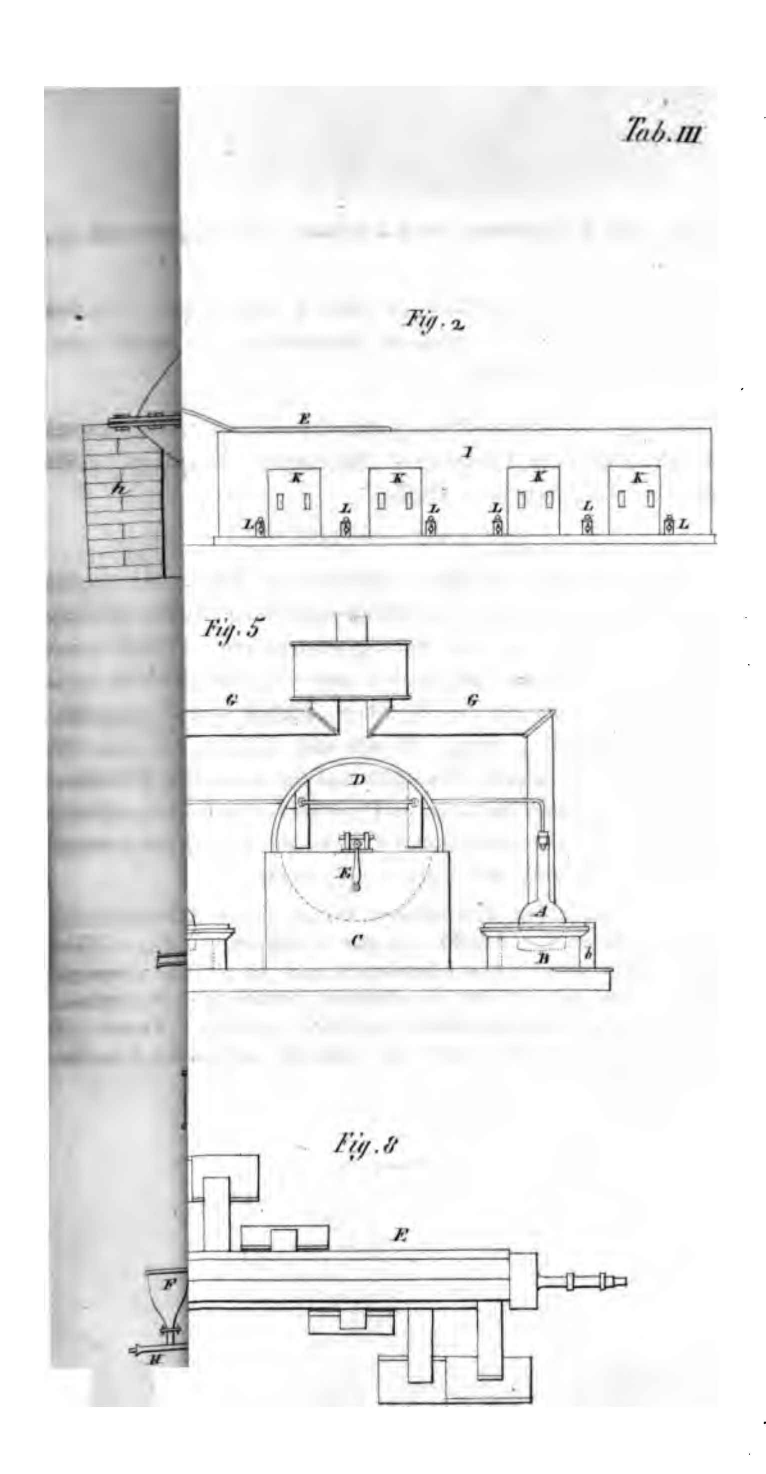
Die im Intelligenzblatte zu Heft I. angezeigte Uebersetzung von *Faraday's* chemical manipulation ist nun in 3 Abtheilungen vollendet.

Beiträge zur Färbe-Chemie und chemischen Farbenkunde von Dr. *Christian Fürchtegott Hollunder*. Leipzig. *Hinrichs'sche Buchhandlung* 1827.

Auch unter dem Titel:

Handbuch des chemisch-coloristischen Theils der chemischen Fabrikenkunde, enthaltend eine deutliche Belehrung über die Anfertigung der vorzüglichsten zum Theil noch gar nicht bekannten, ganz neuen und eigenthümlichen chemischen Zubereitungen für Bleicher, Färber und Zeugdrukker in Baumwolle, Seide, Wolle und Linnen, so wie für Fabrikanten chemischer Produkte und substanzieller Farben; die Anweisung zum richtigen und vortheilhaften Gebrauch der angefertigten Zubereitungen und Erläuterungen mehrerer damit in naher Beziehung stehenden Gegenstände.

Wir empfehlen den reichen Inhalt dieser Schrift, die grösstentheilt die Frucht eigener Erfahrungen des Verf. ist, allen praktischen Chemikern und bemerken vorzüglich, dass ein grosser Reichthum literarischer Nachweisungen ihre Brauchbarkeit ungemein erhöht. Den Inhalt besagt der Titel, den wir deshalb vollständig hierher gesetzt haben.


Fig. 2
E
I
K
K
K
K
L
L
L
L
L
L
h
Fig. 5
G
G
D
E
A
C
B
b
Fig. 8
E
F
H

XXXIV.

Von den Substanzen der Ackerkrume und des Untergrundes; insbesondere, wie solche durch die chemische Analyse entdeckt und von einander geschieden werden können; in welchen Fällen sie dem Pflanzenwachsthume förderlich oder hinderlich sind und welche Zersetzungen sie im Boden erleiden.

Vom

Dr. C. Sprengel in Göttingen.

Versuche und Beobachtungen der mannichfaltigsten Art aben dem Verfasser die Ueberzeugung verschafft, dass uns on allen, über die Fruchtbarkeit der Bodenarten anzustelnden Untersuchungen, die chemischen noch den sichersten ufschluss geben, und dass wir auch, durch eben diese Unrsuchungen mit Bestimmtheit ermässigen können, welche üngerarten wir anzuwenden haben, um den Boden für den nbau mancher Früchte geschickter zu machen. Die cheische Analyse lehrt uns den relativen Werth des Mergels id Moders, der Knochen und Asche, des Gypses und Kales, des Quell-, Fluss- und Seewassers, so wie den vieler ideren Düngungsmittel, genau kennen und überhebt uns, sofern wir auch die chemische Grundmischung unseres Bons ausgemittelt haben, *aller* Versuche, die wir mit diesen üngerarten auf unseren Feldern anzustellen gedenken. Kurz, e chemische Analyse und die Chemie überhaupt, giebt m Landwirthe das beste und wohlfeilste Verfahren an e Hand; wie er den Ertrag seiner Aecker, Wiesen und Veiden, auf eine bisher nicht gekannte Höhe bringen ann! — Obgleich dieses Alles von mehreren Chemikern hon früher behauptet worden ist, so hat es bei den prakchen Landwirthen doch wenig Eingang gefunden; dies

schreckt indessen den Verfasser nicht ab, dasselbe zu wiederholen, indem er während einer langjährigen ökonomischen Praxis, so wie durch ein gleichzeitiges und nachheriges Studium der Chemie belehrt ist, dass jene Chemiker, obschon sie die Anwendung der Chemie auf den Ackerbau nicht immer richtig deducirten, doch in der Hauptsache Recht hatten. Möchten also die practischen Landwirthe, den Worten eines Chemikers, der ehemals ihr Gewerbsgenosse war, mehr Zutrauen schenken, als den Versicherungen jener Chemiker, die zwar sehr gründlich ihre Wissenschaft, aber nicht immer den Ackerbau kannten; möchten sie sich also recht eifrig mit der Chemie beschäftigen, denn nicht allein wird ihnen dieses pecuniäre Vortheile, sondern auch geistige Genüsse in reichlichem Maase gewähren. —

Damit man den Verfasser, wegen der hier geäusserten Ansichten jedoch nicht missverstehe, damit man nicht glaube, er wolle von den Naturwissenschaften einzig und allein nur die Chemie beim Ackerbau angewandt wissen, so hält er es für nöthig, folgende Bemerkungen vorauszuschicken: —

So wichtig es für den praktischen Landwirth auch sein mag, dass er sich über die chemischen Bestandtheile seines Bodens unterrichte, so ist es, auf der andern Seite betrachtet, doch auch unerlässlich, dass er dessen physische Eigenschaften kennt, denn obgleich ein Boden in seiner chemischen Constitution oft nichts zu wünschen übrig lässt, so ist er zuweilen dennoch sehr unfruchtbar, weil er irgend einen physischen Fehler besitzt. Die Art und Weise, wie die physische Untersuchung der Bodenarten bewerkstelligt wird und welchen mächtigen Einfluss überhaupt die physische Beschaffenheit des Bodens auf das Gedeihen der Früchte hat, ist bereits von vielen Naturforschern, besonders vom Herrn Prof. Schübler, in mehreren Schriften so trefflich auseinander gesetzt worden, dass der Verfasser sich füglich aller weitern Bemerkungen darüber enthalten kann.

Obgleich die Grundmischung des Bodens nur auf dem chemischen Wege genau auszumitteln ist, so lassen sich doch, insofern nämlich die darauf vorkommenden Pflanzen schon

iner genauen chemischen Analyse unterworfen wurden, uch einigermaasen aus diesen die Bodenbestandtheile erennen — aber freilich kann nur die Gegenwart, nicht ber das Massenverhältniss derselben, dadurch ausgemittelt verden — und wünscht man hierbei nicht nur die Substanen der Ackerkrume, sondern auch die des Untergrundes zu rfahren, so hat man sowohl die chemische Constitution derenigen Pflanzen zu Rathe zu ziehen, welche lange, in den Intergrund dringende Wurzeln besitzen, als auch auf die Bestandtheile solcher Gewächse Rücksicht zu nehmen, die nit ihren Wurzeln in der Oberfläche bleiben. (Natürlich eht der Verfasser hierbei von dem Grundsatze aus, dass ie Pflanzen keine einfachen Körper durch ihre Lebensthägkeit in sich erzeugen, sondern dass sie diese vermittelst er Blätter und Wurzeln, nur der Luft und dem Boden entiehen.) Mit Sicherheit können wir aber um deswillen von en Pflanzenbestandtheilen nicht auf die Bodenbestandtheile chliessen, weil mehreren Pflanzen, mögen sie auch sehr viele Körper im Boden antreffen, doch manche derselben oft gänzich fehlen, und überdem giebt es viele Fälle, wo man geade diejenigen Pflanzen, nach denen die Bodenbestandtheile usgemittelt werden können, aus zufälligen Ursachen, oft ar nicht antrifft. Die Erkennung der Bestandtheile des Bodens aus den vorkommenden Pflanzen, ist aber auch och in anderer Hinsicht mangelhaft, nämlich deshalb, weil vir zur Zeit noch sehr wenige für diesen Zweck geeignete hemische Pflanzenanalysen besitzen.

Dass manche Pflanzen nur auf gewissen Bodenarten orkommen, dass es z. B. eine Kalk- und Sandvegetation iebt, scheint theils vom Boden, theils von der Natur der Pflanzen selbst abzuhängen; so z. B. mag die Caucalis granifflora nur desshalb auf Kalkboden wachsen, weil sie viel Kalkerde zu ihrer Ausbildung bedarf, und so mag im Gentheil das Trifolium flexuosum nur deswegen auf Kalkboen nicht gut fortkommen, weil es durch eine, vermittelst er Wurzeln abgeschiedenen Säure zu viel Kalkerde emfängt. — Pflanzen, welche dagegen eben so gut auf Kalk-

Gemälden, der ebenfalls [illegible]
[illegible], als [illegible]
[illegible] gründlich [illegible]
[illegible] der [illegible]
[illegible] an der Decke [illegible]
[illegible]
[illegible]

Dann war [illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]
[illegible]

So [illegible]
[illegible]

... wir, wenn auch mit minderer Zuver-
... handenen wildwachsenden Pflanzen fol-
... oder jenem kultivirten Gewächse zu-
... gewiss ist es, dass sowohl jene, wie
... deihen oft einerlei Substanzen bedürfen;
... müssen wir hierbei das Massenverhältniss
... Pflanzen in Betracht ziehen, denn nur
... Gattung kann für den Anbau dieses oder
... entscheiden. Ferner müssen wir, bei der
... andern dieser Untersuchungen, die Natur
... berücksichtigen, z. B. ob sie ihre Wur-
... Untergrund treiben; und dann auch haben
... diesen Gegenstand völlig ins Klare zu kom-
... chen Verhältnisse, die abhängige Lage des
... dieser oder jener Himmelsgegend u. m. dgl.
... gen.

... wir demnach auf irgend einem Boden viele,
... achsende Gräser, als Poa pratensis, Festuca
... lis glomerata, Alopecurus pratensis und Phleum
... d sind zugleich Adonis aestivalis, Eryngium
Atropa Belladonna, Bupleurum rotundifolium,
Pflanzen vorhanden, so können wir daraus fol-
... er auch schöne Halmfrüchte hervorbringen wird;
... en wir annehmen, dass derjenige Boden, welcher
... Stücken eine Menge Trifolium- und Lathyrus-
... wie Tussilago Farfara, T. Petasites, Dipsacus
... Salvia pratensis, Disteln und Apargien trägt, sich
Bohnen, Wicken, Erbsen und dem Rapse günstig zei-

... und vorausgesagt hatte geschah, denn durch eine Düngung
... nussaurem Kali brachte der Moorboden schöneren Buchwei-
... ervor, als je zuvor! —
... tere Naturforscher, z. B. Rückert, glaubten schon, dass man
Boden zur grössten F... chtbarkeit bringen könne, wenn man
Pflanzen, die ma... ... en gedenke, einer chemischen Zer-
... erung unterwerfe ... : dass, wenn irgend ein Gewächs
... glich gedeihen ... die in ihm enthaltenen Stoffe im
... len müsse, ... Rückert's eingeschlagenen
verfolgt, ... an würde in der Pflanzenpro-
sehr gr... ... emacht haben! —

gen werde. Sehen wir dagegen den Boden nur mit Heiden, Nardus stricta, Festuca ovina, Carex ericetorum und Hieracium Pilosella bedeckt, so können wir daraus schliessen, dass Buchweizen dasjenige Gewächs sein wird, welches unter den angebauten Früchten noch am besten geräth; und wenn wir endlich wahrnehmen, dass ein Boden Carum Carvi, Daucus Carotta, Symphytum officinale, Leontodon Taraxacum, Tragopogon pratense, Arctium Lappa, Sonchus oleraceus und S. arvensis in Menge und üppig wachsend hervorbringt, so können wir uns ziemlich versichert halten, dass er sich auch zum Anbau von Kohl, Runkelrüben u. m. dgl. Früchte eigne. — Wenn wir aber auch diess und vieles Andere der Art berücksichtigen, so ist es bis jetzt doch noch unmöglich im Voraus etwas *Bestimmtes* über die Verhältnisse der wildwachsenden Pflanzen zu den angebauten im Allgemeinen anzugeben, denn um dieses zu können, ist es erforderlich, dass wir, durch Hülfe der Chemie, sowohl die Bestandtheile jener als dieser genauer kennen gelernt haben; bis dahin werden wir uns also an die Erscheinungen halten müssen, die wir auf den Feldern selbst wahrnehmen; da jedoch, wie vorhin erwähnt wurde, sehr viele ein gutes Merkmal abgebende Pflanzen aus mancherlei Ursachen oft gänzlich fehlen, so werden auf diesem Wege unsere Kenntnisse auch nur einen geringen Zuwachs erhalten. —

Aus dem Vorhergehenden erhellet, dass wir durch die wildwachsenden Pflanzen zum Theil denn auch belehrt werden, was für Düngungsmittel angewendet werden müssen, um irgend einen Boden für irgend eine angebaute Frucht geschickter zu machen; haben wir z. B. einen Boden, dessen *Ackerkrume* von freien Stücken keine anderen Leguminosen, als etwas Trifolium repens und Ornithopus perpusillus hervorbringt, so werden, wenn auch früher keine Bohnen, Erbsen und Wicken darauf gedeihen wollten, diese doch recht gut fortkommen; sobald wir ihn mit einem Mergel versehen, der ausser kohlensaurem Kalke und Talke auch eine reichliche Menge Gyps, Kochsalz, Knochenerde und

Kalisalze enthält. — Die Ursache von dieser Erscheinung ist, dass obgleich der Boden, wie wir aus dem Vorkommen des Trifolium repens und Ornithopus perpusillus sehen, etwas Phosphor-, Salz- und Schwefelsäure, Kali, Natron, Kalk- und Talkerde enthält, doch nicht genug von diesen Körpern besitzt, um gute Bohnen, Erbsen und Wicken hervorzubringen. — Um freilich über diesen Gegenstand zum Voraus richtig urtheilen zu können, ist es wiederum erforderlich, dass wir die feuerfesten Bestandtheile aller genannten Pflanzen schon kennen, und dass wir, um sogleich den passlichen Mergel auszuwählen, auch die uns zu Gebote stehenden Mergelarten zuvor schon chemisch untersucht haben müssen. —

Wenn wir die Vegetation zum Fruchtbarkeitsmesser eines Bodens benutzen wollen, oder wenn wir aus dem kümmerlichen oder üppigen Stande der wildwachsenden Pflanzen, auf die Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit eines Bodens zu schliessen gedenken, so wird auch dieses zu keinem völlig genügenden Resultate führen, denn von keiner Pflanze wissen wir, welchen Grad von Vollkommenheit sie erreichen kann. Alle wildwachsenden Pflanzen befinden sich überhaupt im mehr oder weniger unvollkommenen Zustande, denn wenn sie ihre möglich höchste Ausbildung erreichen sollen, so ist nicht nur erforderlich, dass der Boden alle zu ihrem Gedeihen nöthigen Substanzen in gehöriger Menge und in einem für sie günstigen Mischungsverhältnisse enthalten *), sondern hierzu gehört auch, dass er stets weder zu feucht und trocken, noch zu bindig und locker sei; ferner: dass er eine homogene Mischung besitze, dass sich die Pflanzen einander nicht im Wachsthume beein-

*) Die Pflanzen bedürfen um zu gedeihen, je nach der Stufe ihrer Entwicklung nicht nur verschiedene Mengen von Nahrungsmitteln, sondern sie scheinen auch in der einen Periode ihres Lebens diesen, in der andern jenen Stoff vorzugsweise zu verlangen. Ihre Ausbildung muss allmählig erfolgen, indem ein zu rasches Wachsthum gewöhnlich ein frühzeitiges Dahinsterben zur Folge hat. Durch diesen Gegenstand betreffende Versuche, lassen sich, für die Pflanzenkultur im Allgemeinen, ohnstreitig noch sehr wichtige Resultate gewinnen. —

trächtigen, dass sie jederzeit von der Witterung begünstigt werden und endlich, dass sie niemals von Insekten u. dgl. leiden. — Finden wir in der Natur aber wohl, dass keine dieser Bedingungen fehlt? — Von der Apargia autumnalis, die in den Heiden wächst, sagen wir, sie befinde sich im verkrüppelten Zustande, warum wollen wir dieses auch nicht von derjenigen Apargia sagen, welche auf einer guten Wiese zwischen anderen Pflanzen steht? —

Der Grad der Fruchtbarkeit eines Bodens wird sich übrigens, mögen wir immerhin auch seine Vegetation, so wie die chemische und physische Untersuchung dabei zu Rathe ziehen, niemals durch Zahlen ausdrücken lassen, denn obgleich uns viele völlig unfruchtbare Bodenarten bekannt sind, so wissen wir doch noch nicht, bis zu welchem Grade der Fruchtbarkeit sie, durch Düngungsmittel, Bearbeitung u. dergl., gesteigert werden können. Aber gerade dieses ist es, was dem ausübenden Landwirthe immerwährenden Stoff zu den interessantesten und folgereichsten Versuchen geben wird, wobei ihm ohne Zweifel die Chemie unter allen Naturwissenschaften dann am kräftigsten unterstützen kann.

Um also über die relative Fruchtbarkeit der Bodenarten Vergleichungen anstellen zu können, um ihre Verhältnisse zu den Pflanzen möglichst genau auszumitteln, wird es das Zweckmässigste sein, dass wir nicht nur die vereinigte chemisch-physische Untersuchung derselben vornehmen, sondern dass wir auch ihre Vegetation berücksichtigen. Der Verfasser hat in dieser Art schon viele Untersuchungen, sowohl mit sehr fruchtbaren, als auch mit höchst unfruchtbaren Bodenarten vorgenommen, und da er die Hoffnung hegt, dass deren Resultate zu nicht unwichtigen Folgerungen Veranlassung geben, so will er am Ende dieser Abhandlung mehrere derselben mittheilen. Uebrigens hat der verstorbene Crome das Verdienst, diesen Gegenstand in seinem Werke — *„der Boden und sein Verhältniss zu den Pflanzen"* — zuerst erörtert zu haben; seine Arbeit ist indessen aus dem Grunde mangelhaft, weil er weder richtige

chemische Analysen der Bodenarten lieferte, noch auch auf die chemischen Bestandtheile der vorkommenden wildwachsenden Pflanzen besondere Rücksicht nahm.

Weil es von manchen Körpern, z. B. von der Boraxsäure, noch nicht direkt erwiesen ist, ob sie im Boden vorkommen, weil ferner mehrere andere Körper, z. B. die Strontianerde, in den Mineralien nur sehr selten angetroffen werden und deshalb auch sehr selten im Boden vorkommen müssen, so wird der Verfasser hier auch keine Rücksicht darauf nehmen. Vielleicht, *ja höchst wahrscheinlich*, werden uns aber dereinst genau chemische Pflanzenanalysen lehren, dass Strontianerde, Boraxsäure, Lithion, Süsserde u. m. dergl. Körper in ihnen enthalten sind und dies wird uns dann nöthigen, auch die Bodenarten darauf zu untersuchen*); denn einen eben so grossen Einfluss als die Kalk- und Talkerde auf die Vegetation ausüben, einen eben so grossen können auch jene Körper haben.

Die Meinung, dass eine geringe Menge irgend eines in den Pflanzen aufgefundenen Stoffes nur als zufällig vorhanden zu betrachten sei, oder dass derselbe nichts Wesentliches zur Ausbildung der Pflanzen beigetragen habe, kann allerdings in einzelnen Fällen richtig sein, allein häufiger gehört doch, selbst die geringste Menge irgend eines aufgefundenen Stoffes zur chemischen Constitution der Pflanze. Obschon z. B. das Pflanzeneiweiss nur eine äusserst geringe Menge Phosphor, Schwefel, Natrium, Chlor und Calcium enthält, so würde es sich doch nicht haben bilden können, wenn diese Stoffe nicht gegenwärtig gewesen wären **).

*) Dass die Bodenarten noch manche bisher unbeachtete Stoffe enthalten müssen, leidet keinen Zweifel; so finden wir z. B. in manchen Bodenarten Fragmente von Schörl, dessen einer Bestandtheil bekanntlich die Boraxsäure ist. — Die tertiäre Formation der Erdrinde oder das aufgeschwemmte Land bildete sich aus dem Gesteine, deshalb muss er auch alle Körper enthalten, die wir in diesem antreffen.

**) v. Saussure sagt schon in seinem vorhin angeführten Werke — „Leur petite quantité n'est pas un indice de leur inutilité“ —; er meint: wenn gleich der phosphorsaure Kalk nur den

Im Eiweiss haben sich Stickstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff chemisch mit den genannten Stoffen vereinigt; das Eiweiss ist desshalb keine vierfache Verbindung, sondern ein neunfach zusammengesetzter Körper.

So viel wir bis jetzt wissen, dienen den Pflanzen 20 Stoffe zur Nahrung; *) sie heissen 1) Sauerstoff, 2) Kohlenstoff, 3) Stickstoff, 4) Wasserstoff, 5) Chlor, 6) Schwefel, 7) Phosphor, 8) Jod, 9) Calcium, 10) Talcium, 11) Aluminium, 12) Silicium, 13) Baryum (man will es im Astragalus exscapus gefunden haben) 14) Zirconium (soll im schwarzen Pfeffer vorhanden sein) 15) Kalium, 16) Natrium, 17) Eisen, 18) Kupfer (man will es in der Angelica Archangelica, im Lycopodium clavatum und in den Erbsen gefunden haben; wahrscheinlich rührte es aber von den Gefässen her, die bei der Analyse dienten) 19) Mangan, 20) Fluor (dieser Stoff muss nämlich in den Pflanzen vorkommen, da wir ihn stets im thierischen Körper finden). Ausserdem giebt es noch drei Agenzien, die zum Pflanzenwachsthume gehören; dies sind: 1) Wärme, 2) Licht und 3) Electricität **).

Im Allgemeinen lässt sich hiernach der Satz aufstellen, dass die übrigen in der Natur vorhandenen einfachen Stoffe, sobald sie sich in Auflösung befinden, auf die Vegetation als *absolute* Gifte wirken müssen, und so verhält es sich auch

fünfhundertsten Theil des Gewichtes eines Thiers ausmache, so zweifle doch kein Mensch daran, dass er zur Bildung der Knochen wesentlich nöthig sei. —

*) Die Pflanzen verarbeiten die Stoffe und Substanzen, welche sie dem Boden und der Atmosphäre entziehen, auf eine wunderbare und ewig für uns unbegreifliche Weise; sie bilden Stärke, Holzfaser, Schleim, Eiweiss, Kleber, Pflanzensäuren, Pflanzenalkalien u. s. w. aus Stickstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, Phosphor, Schwefel, Chlor, Kali, Natron u. m. dgl. ohne dass wir je die im Innern der Pflanze dabei vorgehenden Processe gänzlich ergründen werden.

**) Der Verfasser war eine Zeitlang der Meinung, dass sich einige dieser Stoffe bei der Vegetation einander wohl vertreten könnten, so z. B. Kalium und Natrium, allein Versuche haben ihn überzeugt, dass ein Gewächs, welches Kalium zu seiner Ausbildung bedarf, durchaus nicht fortkommt, sobald dem Boden, möge er immerhin auch Natrium enthalten, dieser Stoff mangelt.

in der That. Da indessen manche Pflanzen die Kraft haben, die zu ihrer Constitution nicht erforderlichen Stoffe auszustossen, so kann es Fälle geben, wo ihnen selbst eine sehr verdünnte Quecksilber- oder Bleiauflösung nicht schadet. Ferner kann man behaupten, dass ausser Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Silicium (denn diese Körper kommen in einer jeden Pflanze vor) alle übrigen aufgeführten Stoffe ebenfalls *relativ* giftige Eigenschaften besitzen. Bedarf z. B. eine Pflanze zu ihrer Ausbildung keinen Schwefel, so wird ihr dieser Stoff, insofern sie nicht das Vermögen hat, ihn durch die Blätter oder Wurzeln auszuscheiden, auch zum Verderben gereichen. Endlich wirkt gleichsam als Gift jedes Uebermaas der Nahrung, denn hierbei kann keine gehörige Assimilation von den Pflanzen vorgenommen werden; — selbst das zum Gedeihen der Pflanzen so unentbehrliche kohlensaure Gas ist hiervon nicht ausgenommen, denn v. Saussure hat gezeigt, dass Pflanzen, die mit einer 12 pro Cent kohlensaures Gas enthaltenden Luft umgeben wurden, in kurzer Zeit starben *). Dass die aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff zusammengesetzten Alkaloide, als Gifte, auch auf die Pflanzen wirken, kann derselben Ursache zugeschrieben werden, theils mag ihre zerstörende Eigenschaft aber auch davon herrühren, dass sie in der Pflanze eine plötzliche Zersetzung erleiden, wobei denn der freiwerdende Stickstoff zum Untergange der Pflanzen das Mehrste beitragen mag.

Zuvörderst will der Verfasser nun eine allgemeine Uebersicht aller in den verschiedenen Bodenarten enthaltenen

*) Wie nachtheilig das Uebermaas der Nahrungsmittel auf die Pflanzen wirkt, sehen wir häufig beim Ackerbau; Rocken geräth nach des Verfassers Ansicht, z. B. nach Kartoffeln auf Lehm- oder Thonboden deshalb nicht, weil die Oberfläche des Bodens durch das abgestorbene Kartoffelnkraut mit zu viel Kali versorgt wird (die Kartoffeln ziehen nämlich das Kali mit ihren tief eindringenden Wurzeln aus den untern Erdschichten). Auf Sandboden geräth der Roggen nach Kartoffeln dagegen schon besser, weil diesem seiner lockern Beschaffenheit wegen, das Kali bald wieder durch das Regenwasser entzogen wird. — Buchweitzen ist für Roggen desshalb eine so gute Vorfrucht, weil er viel Kali in sich aufnimmt, und dadurch das Uebermaas dieses Körpers aus der Oberfläche entfernt.

Substanzen geben und hierauf dasjenige folgen lassen, was jeden Körper insbesondere betrifft.

Generalübersicht aller im Boden befindlichen Substanzen.

Der Boden, ein Gemenge der verschiedenartigsten Körper, lässt sich auf mechanischem Wege (durch Schlämmen und Sieben) in drei Hauptbestandtheile zerlegen, und da es für die Vegetation von Wichtigkeit ist, ob dieser oder jener Theil vorherrscht, so muss ihr Mengungsverhältniss auch jederzeit genau ausgemittelt werden: —

Die Hauptbestandtheile des Bodens bestehen aus:

A. Sand,

B. Gerölle und *Geschiebe,*

C. Thon- oder *abschwemmbaren Theilen.*

a) Der Sand kann bestehen aus Quarz, Kalk, Magneteisen, Augit, Feldspath, Glimmer u. m. dgl. Fossilien.

b) Das Gerölle und die Geschiebe können dagegen bestehen, aus den mannigfaltigsten Gebirgsarten, z. B. aus Granit, Grünstein, Kieselschiefer, Gneis, Porphyr, Feuer-, Horn- und Sandsteinen, Basalt, Kalkstein, Gyps, Urthonschiefer u. s. w. —

Sowohl der Sand als das Gerölle und die Geschiebe enthalten als nähere Bestandtheile, niemals alle Körper, die wir in den Thontheilen des Bodens antreffen, oft aber kommen in ihnen auch solche vor, die sich in jenen gar nicht finden; und da sie der Verwitterung und Auflösung unterworfen sind, folglich auch einen bedeutenden Einfluss auf die Vegetation haben müssen, so ist ihre chemische Zergliederung ebenfalls unerlässlich; wie diese zu bewerkstelligen sei, soll weiter unten näher angegeben werden.

c) Die erdigen, durch Wasser vom Sande und den Gesteinen befreiten Theile, die man auch wohl die Thontheile nennt, können bestehen aus:

I. *Kieselerde.*

Sie ist entweder 1) mit Wasser zum Hydrate vereinigt, oder sie kommt 2) in chemischer Verbindung mit Alaun-,

Kalk- und Talkerde, mit Eisen- und Manganoxyd, mit Kali und Natron vor. Diese Verbindungen heisen Silicate, oder auch kieselsaure Salze, z. B. kieselsaure Kalkerde, kieselsaures Kali u. s. w. Oft enthalten diese Silicate ein, oft aber auch mehrere Atome Kieselerde.

II. *Alaunerde.*

1) Mit Wasser zum Hydrate vereinigt. —

2) Mit Talk- und Kalkerde, mit Eisen- und Manganoxyd in verschiedenen Mischungsverhältnissen zu *Aluminaten* verbunden.

3) Mit Säuren zu basischen, neutralen und sauren Salzen verbunden, als:

a) schwefelsaure,
b) salzsaure,
c) salpetersaure,
d) phosphorsaure,
e) humussaure und
f) flussaure Alaunerde.

III. *Kalkerde.*

1) Chemisch mit Eisen- und Manganoxyd verbunden. —

2) Mit Säuren zu basischen, neutralen und sauren Salzen vereinigt, als:

a) schwefelsaure,
b) salzsaure,
c) salpetersaure,
d) phosphorsaure,
e) kohlensäure,
f) humussaure und
g) flussaure Kalkerde.

IV. *Talkerde.*

1) Mit Eisen- und Manganoxyd vereinigt.

2) Mit Säuren zu basischen, neutralen und sauren Salzen verbunden, als:

a) schwefelsaure,
b) salzsaure,
c) salpetersaure,
d) phosphorsaure,
e) kohlensaure und
f) humussaure Talkerde.

V. *Eisen* (als Oxyd und Oxydul).

1) Mit Wasser zu Hydraten vereinigt.
2) Mit Säuren zu basischen, neutralen und sauren Salzen verbunden, als:
a) schwefelsaures,
b) phosphorsaures,
c) kohlensaures und
d) humussaures Eisenoxyd und -oxydul.

VI. *Mangan* (als Oxyd und Oxydul).

1) Mit Wasser zu Hydraten vereinigt.
2) Mit Säuren das Oxydul wie das Eisen.

VII. *Ammoniaksalze.*

a) schwefelsaures,
b) salzsaures,
c) salpetersaures,
d) phosphorsaures,
e) kohlensaures,
f) humussaures Ammoniak
g) kohlensaures Eisenoxydul-Ammoniak und
h) schwefelwasserstoffsaures Ammoniak.

VIII. *Kalisalze.*

a) schwefelsaures,
b) salzsaures,
c) salpetersaures,
d) phosphorsaures,
e) kohlensaures und
f) humussaures Kali.

IX. *Natronsalze.*

a) schwefelsaures,
b) salzsaures,
c) salpetersaures,
d) phosphorsaures,
e) humussaures,
f) kohlensaures und
g) jodwasserstoffsaures Natron.

X. *Baryterde.*

XI. *Zirconerde.*

XII. *Schwefel.*

XIII. *Sulfuride*, als:

a) Schwefeleisen,
b) Schwefelkalcium,
c) Schwefelnatrium,
d) Schwefelkalium.

XIV. *Schwefelwasserstoff.*

XV. *Phosphorwasserstoff.*

XVI. *Humussäure.*

XVII. *Humus* oder *Pflanzenreste.*

XVIII. *Thierische Substanzen.*

XIX. *Erdharz und wachsartige Körper.*

XX. *Wasser.*

XXI. *Aus der Athmosphäre absorbirte Gasarten.*

Wer die grosse Anzahl dieser Körper betrachtet, der ird daraus folgern können, dass sowohl ihre Entdeckung, s auch ihre Ausscheidung mit grossen Schwierigkeiten verüpft sein muss, und so verhält es sich denn auch in der hat. Keine chemische Untersuchung erfordert, wenn sie ı völlig genügenden Resultaten führen soll, überhaupt mehr eit und mehr Umsicht, als die der Bodenarten. Freilich at man die Sache bisher ein wenig leicht genommen, und enn man Kalk-, Talk-, Alaun- und Kieselerde, nebst dem isen, Mangan und Humus etwas genau ausgemittelt hatte,

und wenn man ferner auch beiläufig, die im sogenannten Extraktivstoffe befindlichen Salze erforschte, so glaubte man Alles gethan zu haben, was nur immer gefordert werden könne. Nicht so denkt der Verfasser, denn er ist durch viele Beobachtungen und Versuche belehrt worden, dass keine der aufgezählten Substanzen übersehen werden dürfe, weil selbst ein Minimum derselben oft einen bedeutenden Einfluss auf die Vegetation ausübt; auch darf ein Minimum um so weniger übersehen werden, als dieses im Boden selbst (da wir stets nur eine sehr geringe Menge von diesem der chemischen Analyse unterwerfen) zu einer beträchtlichen Menge anwächst.

Obwohl der Verfasser sich stets darauf beschränken wird, von den aufgezählten Körpern nur das ihm am wichtigsten scheinende zu erörtern, so fürchtet er dennoch, dass man ihn beschuldigen wird, den Gegenstand umständlicher behandelt zu haben, als nöthig gewesen wäre; sollte man ihm wirklich diesen Vorwurf zu machen gedenken, so bittet er zuvor zu berücksichtigen, dass er den Gegenstand deshalb mit so ausführlich behandeln wird, um dadurch auch zu beweisen, wie oberflächlich bisher die Untersuchungen der Bodenarten und die Beziehungen, in welchen die darin enthaltenen Körper zur Vegetation stehen, behandelt seien. —

Aus den Eigenschaften der aufgezählten Körper können wir übrigens folgern, dass sie, sobald sie sich im Boden berühren, und Wasser nicht mangelt, fortwährenden Zersetzungen unterworfen sein müssen. Nicht nur sind der atmosphärische Sauerstoff, das Licht und die Wärme hierbei stets thätig, sondern man kann auch von den Pflanzen annehmen, dass sie die Bodenbestandtheile niemals zur Stetigkeit gelangen lassen; ihre Wurzeln zerlegen z. B. den kohlensauren Kalk und Talk, und eben diese Wurzeln sind es, welche dadurch, dass sie die Bestandtheile des Untergrundes den oberen Erdschichten überliefern, oder dass sie einen Theil der hier befindlichen Körper gänzlich fortführen, mittelbar zu mancherlei Zersetzungen Veranlassung

geben. — Die Ausgleichung der Bodenbestandtheile kann aber niemals vollständig geschehen, denn kaum hat sie begonnen, so bringt schon, das oft von oben, oft aber auch das von unten andringende Wasser, neue, der Zersetzung unterworfene Körper in's Spiel. Ein abermaliger Kampf beginnt, aber auch dieser wird bald wieder unterbrochen, wenn neues Wasser und mit diesem neue zersetzungsfähige Körper Zugang erhalten, oder wenn eine Bodenbearbeitung die auf einander wirkenden Körper ausser Berührung setzt; kurz unter allen in der Natur vorkommenden Substanzen sind die des Bodens den häufigsten Zersetzungen unterworfen. — Da nun zum Theil, von der geringeren und grösseren Menge dieser Zersetzungsprocesse, die grössere oder geringere Thätigkeit des Bodens abhängig ist, so geht auch hieraus hervor, dass man, der übrigen Vortheile nicht zu gedenken, solche Gewächse cultiviren müsse, die ihre Wurzeln in den Untergrund treiben (Fruchtwechsel); ferner, dass man den Boden der Einwirkung der Luft und Sonne auszusetzen habe (Bearbeitung) und endlich, dass man ihn oft, mit den, der Zersetzung unterworfenen Körpern versehen müsse (Düngung).

So wichtig aus diesem Gesichtspunkte betrachtet, die Bearbeitung des Bodens auch sein mag, so lässt auf der andern Seite sich doch auch hieraus folgern, dass eine zu häufige Bearbeitung nachtheilig wirken muss, denn theils wird durch dieselbe die zur Zersetzung der Körper nöthige Berührung unterbrochen, theils befördert sie die Verdunstung des dazu erforderlichen Wassers; denn: corpora non agunt nisi soluta. —

Von den Substanzen der Thontheile insbesondere.

A. Kieselerde.

Da wir die Kieselerde stets unter den chemischen Bestandtheilen der Pflanzen finden, so können wir auch annehmen, dass sie ein wesentliches Nahrungsmittel aller, besonders der grasartigen, Gewächse sei. Die Pflanzen bedürfen, im Verhältniss zu den übrigen feuerfesten Körpern, sehr viele Kieselerde, und da sie sich so schwierig im Wasser auflöst,

so ist es sehr erwünscht, wenn der Boden eine grosse Menge auflösungsfähiger Kieselerde besitzt. Alle dem Verfasser bekannte sehr fruchtbare Bodenarten enthalten denn auch eine beträchtliche Quantität Kieselerde, wovon er weiter unten die Beweise liefern wird.

Wie viel die Kieselerde zum Gedeihen der Pflanzen beiträgt, sehen wir auch aus mehreren von den Landwirthen vorgenommenen Operationen; wird z. B. ein mooriger Wiesenboden mit reinem Quarzsande überstreut, so wachsen danach nicht nur die vorhandenen Pflanzen augenscheinlich besser, sondern es finden sich nach der Zeit auch neue ein. Der Sand thut hierbei um so bessere Dienste, je feinkörniger er ist, weil er sich in diesem Falle (wegen der grösseren Menge seiner Berührungspunkte) leichter im Wasser löset. Eben so wohlthätig wirkt der Sand auf kieselerdearmen Kreideboden, vermengt man nämlich diesen mit Quarzsand, so erzeugt er längeres Stroh, als je zuvor.

Die Pflanzen können die Kieselerde nur in dem Falle zu sich nehmen, dass sie im Wasser aufgelöst ist und deshalb muss es für die Vegetation sehr üble Folgen haben, wenn die aufgelöste Kieselerde statt in die Pflanzen überzugehen sich mit anderen im Boden befindlichen Körpern zu im Wasser unauflöslichen Silikaten vereinigt.

Die Kieselerde macht den Hauptbestandtheil der mehrsten Bodenarten aus, und ist auch in den Thontheilen gewöhnlich in überwiegender Menge enthalten.

Die Thontheile enthalten:

1) *chemisch reine Kieselerde,*
2) *chemisch mit Wasser vereinigte Kieselerde.*

Sowohl die reine, als auch die chemisch mit Wasser vereinigte Kieselerde des Thons ist im Wasser löslich, aber die Auflösung, besonders die der ersteren, erfolgt nicht nur sehr langsam, sondern es ist hierzu auch eine grosse Menge Wasser erforderlich. — Um sich von der Gegenwart der hydratischen Kieselerde zu überzeugen, hat man weiter nichts nöthig, als den Boden (mit Unterstützung von Wärme) mit Wasser zu behandeln, zu filtriren, abzudunsten,

den Rückstand — um alle etwa vorhandenen organischen Theile zu zerstören und um die auflösliche Kieselerde in den unauflöslichen Zustand zu versetzen —, zu glühen und das was übrig bleibt mit Salzsäure zu übergiessen; was sich in dieser dann nicht auflöset, kann als Kieselerde betrachtet werden, der freilich, wenn das Glühen zu lange fortgesetzt wurde, auch wohl etwas Alaunerde beigemischt ist. — Wollt man auf diesem Wege alle hydratische und chemisch reine Kieselerde bestimmen, so würde dazu sehr viel Zeit und eine ausserordentliche Menge Wasser erforderlich sein; um deshalb sowohl diese, als auch die mit den Erden, Oxyden und Alkalien verbundene Kieselerde genau auszumitteln, wendet man entweder dasjenige Verfahren an, dessen man sich gewöhnlich bei der Untersuchung der Fossilien auf Kieselerde bedient, oder man schlägt einen noch einfacheren, für ökonomische Zwecke jedoch vollkommen genügenden Weg ein. Im letzteren Falle zerreibt man den zu untersuchenden Boden sehr fein und kocht das Pulver zuerst mit Salzsäure und hierauf mit concentrirter Schwefelsäure anhaltend. Was sich nicht aufgelöst hat, wird gut ausgewaschen, getrocknet und geglüht, und das, was nach dieser Behandlung übrig geblieben ist, kann als Kieselerde angesehen werden, die zuweilen noch eine sehr geringe Menge Eisen, Mangan und Alaunerde enthält.

3) *Silikate.*

Die Erforschung der Silikate nebst ihrem Mischungsverhältnisse, muss für den Landwirth von Interesse sein, weil sich unter andern auch daraus ermässigen lässt, ob man auf eine langsame oder schnelle Verwitterung derselben rechnen könne. Dasjenige kieselsaure Kali, welches z. B. aus einem Verhältnisse Kieselerde und zwei Verhältnissen Kali zusammengesetzt ist, wird höchst wahrscheinlich schneller verwittern als dasjenige, welches aus 1 Kali und 1 Kieselerde besteht. — Die Verwitterung des Kieselkalis und Kieselnatrons, wird übrigens besonders durch die im Boden vorhandene flüssige Kohlensäure unterstützt. — Da dasselbe

auch bei den im Boden vorhandenen Steinen Statt findet, so wollen wir weiter unten das Nähere über diesen Gegenstand erörtern.

Die Silikate bilden sich noch fortwährend im Boden. Am leichtesten verbindet sich die aufgelöste Kieselerde mit der vorhandenen kohlensauren Kalk- und Talkerde, wobei die Kohlensäure Gasgestalt annimmt. — Ohne Zweifel ist dieses die Ursache, warum wir in manchen Bodenarten so viel Kieselkalk und Kieseltalk antreffen.

Um sich von der Bildung des Kieseltalks und Kieselkalks sehr schnell zu überzeugen, hat man nur nöthig, sehr fein geriebenen Quarzsand mit eben so fein geriebener Kreide, oder auch mit kohlensaurer Talkerde, zu kochen, und das sich hierbei entwickelnde Gas durch Kalkwasser aufzufangen. —

Beide Silikate lösen sich nicht im Wasser auf und können folglich den Pflanzen auch nicht zur Nahrung dienen; kommt indess Humussäure hinzu, so erleiden sie eine Zersetzung; es entsteht im Wasser löslicher, den Pflanzen Nahrung gebender humussaurer Kalk und humussaurer Talk und die sich dabei ausscheidende Kieselerde wird abermals befähigt, sich im Wasser aufzulösen. Dies ist denn auch der Grund mit, weshalb sich ein an jenen beiden Körpern reicher Boden, der Vegetation günstiger zeigt, sobald wir ihn mit Humus versorgen. — Ferner lässt sich aus der allmählig im Boden statt findenden Bildung des Kieselkalkes und Kieseltalkes, zum Theil die allmählige Abnahme der düngenden Wirkungen des Mergels und Kalkes erklären.

Die mehrsten Thonarten enthalten, da sie aus der Verwitterung der Gebirgsarten hervorgegangen sind, auch Kieselerde in chemischer Verbindung mit Alaunerde, Eisen- und Manganoxyd. Diese Körper geben den Pflanzen indessen keine Nahrung, weil sie nicht im Wasser löslich sind; doch nützen sie ihnen dadurch, dass sie den Wurzeln der Pflanzen einen passlichen Standort darbieten. Vereinigt sich aber, wie solches zuweilen wirklich der Fall sein mag, die aufgelösete Kieselerde mit einem anderen Theile der im Boden

enthaltenen Alaunerde, oder mit dem Eisen- und Manganoxyde, so muss hierdurch der Vegetation insofern ein Nachtheil erwachsen, als der Boden nur wenig von diesen Körpern enthält. — Freilich werden, sowohl die erst entstandenen, als die durch die Verwitterung der Gesteine in den Boden gekommenen Verbindungen, durch die hinzukommende Humussäure zerlegt, und in Nahrung gebende Substanzen umgeschaffen, allein diese Zersetzung erfolgt sehr langsam, sobald die Humussäure nicht in überwiegender Menge vorhanden ist; woraus denn hervorgeht, wie nützlich es sei, den Boden mit Humus oder Humussäure liefernden Körpern zu düngen.

Bekanntlich geht die Kieselerde auch mit dem Kali und Natron chemische Verbindungen ein, aber diese erfolgen wohl selten im Boden, denn die in Wassser löslichen vorhandenen Kali- und Natronsalze pflegen sehr kräftige, diese Vereinigung hindernde Säuren zu enthalten; und nur in dem einzigen Falle könnten solche Verbindungen Statt finden, dass kohlensaures Kali, kohlensaures Natron und keine Humussäure vorhanden wären. Allerdings enthalten die Thontheile des Bodens zuweilen Kieselkali und Kieselnatron, aber beide Körper sind älteren Ursprungs, denn sie stammen vom Gesteine ab, woraus sich der Boden bildete.

Allen praktischen Landwirthen ist es bekannt, dass ein Sandboden, also ein Boden der grösstentheils aus Kieselerde besteht, sehr schnell seinen Humus verliert, und dass er desshalb oft, aber nicht stark gedüngt werden müsse. — Die Ursache hiervon ist, dass sich die Kieselerde nicht mit der Humussäure vereinigt; weshalb diese sich denn auch unter Wasser- und Kohlensäurebildung allmählig verflüchtigt. — Finden wir dessen ungeachtet einen durch verbrennliche Theile schwarzbraun gefärbten angebauten Sandboden, so können wir auch annehmen, dass dessen Humus in den halbverkohlten Zustand übergegangen sei, oder dass er an seiner weitern Zersetzung, durch ihn umhüllendes Harz oder Wachs gehindert werde.

B. *Alaunerde.*

Alle Bodenarten, die aus der Verwitterung des Thonschiefers, Basalts, Feldspaths und mehreren andern Gebirgsarten hervorgegangen sind, enthalten, mögen sie sich entweder da befinden, wo sie entstanden, oder mögen sie vom Wasser fortgeschwemmt, in den Ebenen vorkommen, gewöhnlich sehr viele Alaunerde; doch niemals fand der Verfasser, so viel Thonbodenarten er auch untersuchte, mehr als 10 bis 15 pCt. in ihnen. Bei weitem ärmer an Alaunerde sind schon die Lehmbodenarten, und am wenigsten enthält davon der Sandboden.

Eine Ackererde braucht, um sehr fruchtbar zu sein, nach den Erfahrungen und Versuchen des Verfassers, nur 2 bis 3 pCt. Alaunerde zu enthalten (vorausgesetzt, dass sie auch alle übrigen, zum üppigen Pflanzenwuchse erforderlichen Körper im gehörigen Mischungsverhältnisse besitzt) allein hierbei kommt in Betracht, in welchem Zustande, oder in welchen Verbindungen sie im Boden vorkommt; diejenige Alaunerde, welche nämlich mit Eisen- und Manganoxyd, oder mit Kalk- und Talkerde vereinigt ist, dient, weil diese Körper nicht im Wasser löslich sind, für den Augenblick, den Pflanzen zu weiter nichts, als dass sie ihnen einen Standort darbietet; statt dass diejenige Alaunerde, welche mit Säuren, zu in Wasser löslichen Salzen verbunden ist, die Pflanzen mit Nahrung versorgt.!

Die Pflanzen bedürfen, wie es scheint, zu ihrer Ausbildung sehr wenig Alaunerde, denn wir finden in ihnen stets nur eine sehr geringe Menge; allein können wir nicht auch annehmen, dass sie bei weitem besser gedeihen würden, wenn es ihnen möglich wäre, sich mit mehr Alaunerde als gewöhnlich zu versorgen? — Der Verfasser zweifelt wenigstens hieran nicht mehr, seitdem er durch angestellte Versuche belehrt worden ist, dass manche in Wasser gelösete Alaunerdesalze, bei einigen Pflanzen, z. B. bei der Canna indica, ein überaus schwelgerisches Wachsthum hervorbrachten. Wenn nun auch die Pflanzen sehr wenig Alaunerde enthalten, so resultirt doch aus ihrem Vorkommen

darin, dass wir die Ackererden, welche sehr wenig von diesem Körper besitzen, durch eine Düngung mit alaunerdhaltigen Bodenarten fruchtbarer machen werden. —

1) *Alaunerde, chemisch mit Wasser verbunden.* (Alaunerdehydrat.)

In den thonigen Bodenarten kommt ausser den Aluminaten (Verbindungen der Alaunerde mit salzfähigen Basen) auch wohl solche Alaunerde vor, die chemisch mit Wasser vereinigt ist. Dieses ist für die Vegetation von hoher Wichtigkeit, denn das Alaunerdehydrat verbindet sich leicht mit Humussäure, und dient den Pflanzen, weil sie in dieser Vereinigung etwas in Wasser löslich ist, dann zur Nahrung.

So erwünscht es aber aber sein mag, dass eine Akkererde Alaunerdehydrat besitzt, so würde es doch nicht gut sein, wenn sie viel davon enthielte, denn in diesem Falle müsste der Vegetation dadurch zu viel Humussäure entzogen werden. —

Die Menge des Alaunerdehydrates lässt sich auf folgende Weise ausmitteln: man behandelt den zu untersuchenden Boden zuerst mit Wasser (damit die etwa vorhandene schwefelsaure und salzsaure Alaunerde fortgeschafft werde) und hierauf eine kurze Zeit hindurch mit verdünnter Salzsäure. Die Salzsäure löset, ausser der kohlensauren Kalk- und Talkerde, und etwas Eisen- und Manganoxyd nur diejenige Alaunerde auf, welche als Hydrat vorhanden ist; durch die periodische Fällung mit kohlensaurem Natron, und durch die weitere Behandlung des Niederschlages mit Aetzkali u. s. w., kann sie dann von den übrigen aufgelöseten Körpern getrennt werden. Kommt indessen zugleich humussaure Alaunerde und phosphorsaure Alaunerde im Boden vor, so gelangt man zu keinem richtigen Resultate weil das erstere Salz durch die Säure eine theilweise Zersetzung erleidet und das letztere von der Säure gänzlich aufgenommen wird. Ueberhaupt muss man bei der Bestimmung des Alaunerdehydrates sehr vorsichtig zu Werke gehen, denn wendet man eine zu concentrirte Salzsäure an, so werden

auch die etwa vorhandenen Aluminate zerlegt; ja selbst das Thonsilicat wird dadurch zersetzt, und man glaubt dann Alaunerdehydrat da gefunden zu haben, wo nur ihre Verbindungen mit jenen Säuren oder mit jenen Erden vorhanden sind.

2) *Aluminate.*

Sowohl die Verbindungen der Alaunerde mit Eisen- und Manganoxyd, als auch die mit Kalk und Talk kommen im Boden vor, und die Alaunerde spielt in diesen Körpern die Rolle einer Säure. —

Höchst wahrscheinlich erzeugen sich die Aluminate gegenwärtig nicht mehr im Boden, die vorhandenen rühren also noch aus der Urzeit von den verwitterten Gesteinen her. — Was über die Verwitterung der Silikate vorhin erwähnt wurde, kann theilweise auch auf die Aluminate angewendet werden.

Die Aluminate können, als solche, den Pflanzen wegen ihrer Unauflöslichkeit im Wasser nicht zur Nahrung dienen, da sie indessen, durch die Humussäure eine Zersetzung erleiden, wobei sich diesen Zersetzungen entsprechende, in Wasser auflösliche humussaure Salze bilden, so gelangen sie allerdings doch nach und nach zur Thätigkeit. Uebrigens ist es wohl nicht zu bezweifeln, dass die Aluminate wegen der Eigenschaft der Alaunerde, bald als Säure bald als Basis aufzutreten, eine schnellere Zersetzung durch die Humussäure erleiden, wie das Thonsilicat. — Enthält eine Ackererde viele Aluminate und wenig Alaunerdehydrat, so wird es natürlich um so nothwendiger sein, sie mit humussäurehaltigen Düngungsmitteln zu versehen (Moder, Torf, Moorerde).

Um die Menge der in den Aluminaten und dem Thonsilikate enthaltenen Alaunerde auszumitteln, genügt es für ökonomische Zwecke, den schon durch verdünnte Salzsäure seiner hydratischen Alaunerde beraubten Boden, sehr fein zu zerreiben und ihn in der Wärme lange mit concentrirter Schwefelsäure zu behandeln. Alaunerde, Eisen, Man-

gan, Talk, Kalk, Kali und Natron lösen sich in der Säure auf, wogegen Kieselerde und der verkohlte Humus im Rückstande bleiben; erstere können dann auf die bekannte Weise weiter von einander geschieden werden. — Sollte, wie es wohl zu geschehen pflegt, von der Schwefelsäure auch etwas Humussäure aufgelöst worden sein, und diese nachher mit der Alaunerde niederfallen, so erfolgt dennoch kein unrichtiges Resultat, sobald nur die Alaunerde nachher stark geglühet wird.

3) *Schwefelsaure Alaunerde.*

Da die schwefelsaure Alaunerde ein sehr leicht in Wasser lösliches Salz ist, so finden wir sie auch öfterer im Untergrunde, als in der Oberfläche des Bodens; ja die oberste Erdschicht enthält diesen Körper niemals. In den Thonlagern des Untergrundes ist sie vornämlich enthalten und der Verfasser fand sie hier in solchen, die eine meilenlange und eine mehrere hundert Schritte breite Ausdehnung hatten, so z. B. in den Marschen an der untern Elbe.

Sie lässt sich dem Boden leicht durch Wasser entziehen und ihre Erkennung und Ausscheidung ist desshalb mit wenig Schwierigkeiten verbunden, denn man hat nur nöthig schwefelsaures Kali zuzusetzen, damit sich Alaun bilde, oder man bestimmt auf die bekannte Weise sowohl die Schwefelsäure als die Alaunerde. Kommen, wie es gewöhnlich der Fall ist, auch andere schwefelsaure Salze vor, so muss allerdings auch hierauf Rücksicht genommen werden.

Gelangt die schwefelsaure Alaunerde durch Zufall, z. B. bei Ziehung eines Grabens, in bedeutender Menge in die Ackerkrume, so tödtet sie augenblicklich alle vorhandenen Pflanzen, zuerst natürlich die mit ihren Wurzeln in der Oberfläche bleibenden; wogegen eine geringe Quantität, die Vegetation augenscheinlich belebt. Der Verfasser hatte oft Gelegenheit zu sehen, dass nach einer geringen Menge schwefelsaurer Alaunerde, da, wo der Boden kaum $\frac{1}{8}$ pCt. Kalkerde enthielt und wo früher nur etwas weisser Klee zu finden war, mehrere andere Leguminosen hervorkamen und

üppig vegetirten; wesshalb er denn auch glaubt, dass unter gewissen Bedingungen die schwefelsaure Alaunerde als Düngungsmittel den Gyps ersetzen könne.

Die schwefelsaure Alaunerde wird durch manche Körper zersetzt, weshalb man ihren schädlichen Einfluss auch bald hemmen kann; vornämlich eignet sich der Kalk oder Mergel hierzu, denn es entsteht dabei der, der Vegetation gewöhnlich Vortheil bringende Gyps. Wollte man Holzasche statt des Kalkes oder Mergels anwenden, so würde freilich die Zersetzung der schwefelsauren Alaunerde noch schneller erfolgen, allein es würde dabei schwefelsaures Kali entstehen, welches dann, wegen seiner grossen Auflöslichkeit in Wasser, den Pflanzen eben so leicht nachtheilig werden könnte, als die schwefelsaure Alaunerde.

Sie wird ferner durch Humussäure zerlegt, wobei die Schwefelsäure, sobald keine noch nicht mit Säure gesättigten Basen vorhanden sind, in Freiheit gelangt. Dieser Vorgang kann für die Vegetation keine guten Folgen haben, denn gegen nichts sind die Pflanzen empfindlicher, als gegen Schwefelsäure, die durch keine Base gesättigt ist. Bringt man daher schwefelsaure Alaunerde auf ein viele Humussäure enthaltendes Feld, so muss sie nur noch nachtheiliger wirken; mehrere Erfahrungen haben den Verfasser in der That denn auch schon hiervon überzeugt. — Humussaurer Kalk zerlegt das fragliche Salz gleichfalls, wobei Gyps und humussaure Alaunerde entsteht. — Ausser den genannten Körpern giebt es noch mehrere andere, die eine zerlegende Kraft für die schwefelsaure Alaunerde besitzen, wohin z. B. kohlensaure und humussaure Talkerde, humussaures Natron u. m. dergl. Substanzen gehören.

4) *Salzsaure Alaunerde.*

Man will die salzsaure Alaunerde in einigen Quellen gefunden haben und deshalb muss sie auch im Untergrunde vorkommen; der Verfasser hat sie darin noch nicht entdeckt und weiss auch sonst nichts über ihr Verhalten gegen die Vegetation zu sagen; vermuthlich ist sie, in geringer Menge

vorhanden, wie alle salzsauren Salze, der Vegetation sehr erspriesslich.

Wegen ihrer leichten Auflöslichkeit in Wasser kann man sie durch dieses dem Boden entziehen und Salzsäure und Alaunerde auf die bekannte Weise ausscheiden. Wo ausserdem andere Alaunerdesalze und salzsaure Salze vorkommen, da müsssen natürlich auch diese berücksichtigt werden.

Die Zersetzungen, welche sie im Boden erleidet, sind denen der schwefelsauren Alaunerde ähnlich. —

5) *Salpetersaure Alaunerde.*

Auch dieses Salz will man im Quellwasser gefunden haben, — und da zu vermuthen ist, dass es wie alle salpetersauren Salze die Vegetation sehr beleben wird, so möchte man auch die salpetersaure Alaunerde-haltigen Quellen zur Bewässerung von Wiesen anwenden.

Da sie sehr wenig Wasser zu ihrer Auflösung bedarf, so erhält man sie auch jedenfalls bei der Behandlung des Bodens mit Wasser. Sie ist gleich der salzsauren Alaunerde an der Luft zerfliesslich und beide Salze können dem trocknen Rückstande des verdunsteten Wasserauszuges durch Alkohol entzogen werden; ob wirklich die salpetersaure Alaunerde im Alkoholauszuge gegenwärtig sei, erkennt man theils aus der Form der während der Verdunstung entstandenen Krystalle, theils aus der Verpuffung, die erfolgt, wenn man den Rückstand auf glühende Kohlen schüttet. Ihre Gegenwart darf indessen nicht eher angenommen werden, als bis man sich durch Versuche und angestellte Berechnungen überzeugt hat, dass auch keine anderen salpetersauren Salze vorhanden sind. —

Obwohl man sich von der Gegenwart der salpetersauren Salze überhaupt leicht vergewissern kann, so ist ihre genaue Bestimmung doch sehr schwierig, weil wir bekanntlich noch kein Fällungsmittel für die Salpetersäure haben; weiter unten werden wir noch mehrere Male auf diese Körper zurückkommen müssen.

6) *Phosphorsaure Alaunerde.*

Dieses Salz kommt häufiger im Boden vor, als man glauben sollte. Besonders findet es sich da am häufigsten, wo die Oberfläche der Felder sehr arm an kohlensaurer Kalk- und Talkerde ist. Die Humussäure ist auch bei ihr dasjenige Agens, welches deren Zersetzung, Auflösung und Ueberführung in die Pflanzen hauptsächlich zu Stande bringt und sowohl hier als weiterhin müssen wir uns mehr und mehr davon überzeugen, dass keine Substanz des Bodens der Vegetation grössere Dienste leistet als gerade die *Humussäure*!

Wegen des mehrentheils gleichzeitigen Vorkommens der phosphorsauren Kalkerde und des phosphorsauren Eisenoxydes im Boden, ist es unmöglich, auf directem Wege die Menge der phosphorsauren Alaunerde auszumitteln; man muss sich deshalb damit begnügen, nur die Menge der Phosphorsäure zu bestimmen (wie dieses geschieht, soll weiter unten angegeben werden) und, unter Berücksichtigung der chemischen Proportionen, durch Berechnung dann ausmitteln, ob phosphorsaure Alaunerde gegenwärtig ist. Hierzu ist natürlich erforderlich, dass man auch die Mengen der übrigen im Boden vorhandenen Säuren und Basen kenne. Immer bleibt aber die Bestimmung der phosphorsauren Alaunerde unsicher, weil man nicht genau wissen kann, wie viele Aluminate und Silicate zugleich im untersuchten Boden vorkommen.

Mit der phosphorsauren Alaunerde gehen im Boden mancherlei Zersetzungen vor; so z. B. wird sie zerlegt durch Aetzkalk, kohlensauren Kalk, Talk, Kali, Natron und Ammoniak. Die neu entstehenden phosphorsauren Salze sind bis auf die phosphorsaure Kalkerde im Wasser löslich, und da diese in Humussäure wieder löslicher ist, als die phosphorsaure Alaunerde, so geht hieraus hervor, (da alle unsere angebauten Gewächse zu ihrer Ausbildung mehr oder weniger Phosphorsäure bedürfen) wie wohlthätig eine Düngung mit Aetzkalk, mit kohlensauren Kalk und Talk haltigem Mergel, mit kohlensaures Kali und Natron besitzen-

der Pflanzenasche und mit kohlensaures Ammoniak führendem oder noch entwickelndem Miste auch in dem Falle sein müsse, dass der Boden phosphorsaure Alaunerde enthält. —

7) *Humussaure Alaunerde.*

Ausser dem Eisen hat keine im Boden vorkommende Base eine grössere Verwandschaft zur Humussäure, als die Alaunerde, so dass da, wo Humus und Alaunerde, in was immer für einer Gestalt, vorkommen, sich auch humussaure Alaunerde bildet. — Wir haben früher schon gesehen, dass die Alaunerde nicht nur die Kalk- und Talkerde, sondern auch die Kieselerde verlässt, um sich mit der Humussäure zu vereinigen, aber dieses genügt noch nicht; sie giebt auch die Verbindungen der kräftigsten Säuren auf, um sich nur mit Humussäure vereinigen zu können. Diese grosse Verwandschaft der Alaunerde zur Humussäure ist für den Akkerbau von unberechenbar wohlthätigen Folgen, denn wo Alaunerde im Boden vorkommt, da sind der Zersetzung und Verflüchtigung der Humussäure, dieses bei der Vegetation eine so wichtige Rolle spielenden Körpers, sichere Schranken gesetzt, und hieraus können wir es zum Theil erklären, warum der viel Alaunerde haltige Thonboden so lange fruchtbar bleibt, und weshalb der an Alaunerde arme Sandboden so bald erschöpft ist. —

Die Pflanzen, wenn auch nicht alle, bedürfen Alaunerde zu ihrer Nahrung, und wir haben vorhin schon gesehen, dass sie sie vermittelst der Humussäure erhalten, indem dieses Salz im Wasser löslich ist; zu seiner Auflösung ist freilich eine grosse Menge erforderlich, aber gerade diese sehr verdünnten Auflösungen wünschen die Pflanzen, denn dabei kommt ihr Leben nicht in Gefahr von der chemischen Kraft des Nahrungsmittels vernichtet zu werden.

Die Alaunerde bildet mit der Humussäure ein basisches, ein neutrales und ein saures Salz, wovon nur die beiden letzteren im Wasser löslich sind; wenn desshalb ein Boden viele Alaunerde und im Verhältniss wenig Humussäure ent-

hält, so muss man befürchten, dass die Pflanzen, da sich in diesem Falle das basische Salz zu erzeugen pflegt, weder Alaunerde, noch Humussäure bekommen. Es giebt in der That viele durch Humussäure schwarz gefärbte Bodenarten, die, wenn man sie mit Wasser behandelt, nicht die mindeste Humussäure an dasselbe abgeben; man kann sobald dieses der Fall ist, annehmen, dass sie das basische Salz enthalten und natürlich muss, wenn die vorhandene Humussäure, so wie die daran gebundene Alaunerde, für die Vegetation nicht verloren sein soll, so viel neuer Humus hinzugethan werden, damit sich wenigstens das neutrale im Wasser lösliche Salz bilden könne.

Die praktischen Landwirthe wissen aus der Erfahrung, dass ein thoniger, also ein viele Alaunerde enthaltender Boden, sobald er sich fruchtbar zeigen soll, stark gedüngt werden müsse; der Grund von dieser Erscheinung besteht zum Theil darin, dass die Alaunerde erst völlig mit Humussäure gesättigt sein muss, bevor sie den Pflanzen zur Nahrung dienen kann; auf der andern Seite wird aber auch, so lange noch ungesättigte Alaunerde vorhanden ist, der Vegetation dadurch die Humussäure entzogen. *)

Obwohl die Auflösung der basisch-humussauren Alaunerde nicht durch Wasser bewirkt wird, so erfolgt sie doch, wenn dasselbe mit kohlensaurem Ammoniak, kohlensaurem Kali und kohlensaurem Natron geschwängert ist, und hieraus mit erklärt es sich, warum Ammoniak entwickelnde Düngerarten, z. B. Schafmist und kohlensaures Kali und Natron enthaltende mineralische Düngersubstanzen, z. B. Pflanzenasche, so ausgezeichnete Wirkung auf Thonboden hervorbringen; denn stets pflegt dieser das basische Salz zu enthalten.

Die humussaure Alaunerde (sowohl die basische als die neutrale und saure) wird theilweise durch kohlensau-

*) Der Verfasser muss bei dieser Gelegenheit nochmals bemerken, dass er sich hier nicht darauf einlassen wird, die Erscheinungen beim Ackerbau auf physischem Wege zu erklären, sonst würde er z. B. hier erwähnen müssen, dass der Mist dem Thonboden auch durch die verursachende Lockerung nützt.

ren Kalk und kohlensauren Talk, so wie durch Aetzkalk und Aetztalk zerlegt; es entsteht humussaurer Kalk und humussaurer Talk und basisch-humussaure Alaunerde. Aber diese Zersetzungen sind auch hier, wie überall, mannichfaltigen Modificationen unterworfen, denn bekanntlich wirken die Körper auch auf einander durch ihre Massen. — Eine Düngung mit gebranntem Kalke, oder mit Mergel, thut auf Bodenarten die viel humussaure Alaunerde enthalten, deswegen mit so gute Dienste, weil sich humussaure Salze (humussaure Kalk- und Talkerde) erzeugen, die leichter in Wasser löslich sind, als es das Alaunerde-Salz ist; vermittelst dieser Zersetzung-Processe werden freilich die Pflanzen auch mit der zu ihrem Gedeihen so nöthigen Kalk- und Talkerde versorgt. Zugleich können wir hierdurch begreifen, wie es kommt, dass gekalkte und gemergelte Aekker, wenn nachher die Mist- oder Moderdüngung unterbleibt, sobald erschöpft sind, denn die humussaure Kalk- und Talkerde dienen nicht nur den Pflanzen zur Nahrung, sondern sie werden dem Boden auch durch das Regenwasser entzogen.

Enthält der Boden viel freie Eisenoxyde, so wirken auch diese zersetzend auf das Alaunerdesalz; besonders gilt dieses vom Eisenoxydul. Der Vegetation erwächst daraus oft ein nicht unbedeutender Schaden, worüber wir das Nähere erst dann erörtern können, wenn vom Eisen die Rede sein wird. — Dasselbe gilt vom Manganoxydul. —

Endlich erleidet die humussaure Alaunerde eine Zersetzung, wenn sie an der Luft liegt; wobei sich aus deren Humussäure Wasser und Kohlensäure bildet. Die Zersetzung erfolgt indessen äusserst langsam, besonders wenn Feuchtigkeit mangelt. Möge sie aber auch noch so langsam vor sich gehen, so erhellet doch daraus, dass, um die stete Gegenwart der den Pflanzen so nöthigen humussauren Alaunerde zu bewirken, die Aecker von Zeit zu Zeit mit Humus versorgt werden müssen. —

Will man die Menge der im Boden befindlichen humussauren Alaunerde erforschen; so muss man die zu un-

tersuchende Erde mit flüssigem kohlensaurem oder ätzendem Ammoniak behandeln, das Ganze filtriren, die Flüssigkeit zur Trockne verrauchen und den Rückstand einäschern. Die erhaltene Asche wird hierauf mit Salzsäure behandelt und die Alaunerde auf die bekannte Weise abgeschieden. Die humussaure Alaunerde lässt sich nach der Sättigungscapacität der Alaunerde gegen die Humussäure, dann durch Berechnung finden. *)

Freilich kann man weder auf diese, noch auf eine andere Weise erfahren, wie viel basische, neutrale und saure humussaure Alaunerde gegenwärtig sei. Ob aber das neutrale oder saure Salz vorhanden ist, erfährt man durch die Behandlung des Bodens mit Wasser; indessen führt auch diese Methode nicht immer zu einem richtigen Resultate, denn der Wasserauszug kann auch basisch humussaure Alaunerde in dem Falle enthalten, dass er zugleich kohlensaures Ammoniak, Kali oder Natron besitzt. Es versteht sich indessen von selbst, dass man sowohl bei der Behandlung des Bodens mit Ammoniak, als auch mit Wasser, zu-

*) Der Verfasser hat im *Kastner'schen Archive für die gesammte Naturlehre*, bei der neutralen humussauren Alaunerde, das Verhältniss der Humussäure zur Alaunerde wie 91,2 : 8,8 angegeben. Die Richtigkeit dieser Angabe ist indessen von einigen Chemikern in Zweifel gezogen worden; besonders von Berzelius, ohne dass er auch nur einen einzigen Gegenversuch angestellt hat. Man bedenke doch, wie manches sich den stöchiometrischen Gesetzen noch nicht fügen will! Die Humussäure scheint der Uebergang des Organischen zum Unorganischen zu sein; und ihre Verbindungen mit den salzfähigen Basen mögen deshalb mit den chemischen Proportionen eben so oft im Widerspruche, als im Einklange stehen. Der Verfasser hat bei der Ausmittelung des Mischungsverhältnisses der humussauren Salze nichts durch Berechnungen finden wollen, er hat aber auch in seiner im *Kastner'schen Archive* enthaltenen Abhandlung erklärt: dass sich ihm bei der Darstellung der neutralen humussauren Salze, und folglich auch bei der Bestimmung ihres Mischungsverhältnisses, sehr viele Schwierigkeiten in den Weg gestellt hätten, und dass er selbst noch nicht völlig darüber im Klaren sei; diess ist auch jetzt noch der Fall, weil es ihm bisher an Zeit gemangelt hat, die humussauren Salze in dieser Hinsicht, einer abermaligen Untersuchung zu unterwerfen; es soll indessen nächstens geschehen. Uebrigens hofft der Verfasser, dass wir durch andere Chemiker, besonders durch Herrn Prof. Zenneck noch sehr wichtige Aufschlüsse über die Humussäure und humussauren Salze erhalten werden. —

vor untersuchen muss, ob andere leicht im Wasser lösliche Alaunerdesalze, z. B. schwefelsaure Alaunerde, vorhanden sind, denn ist es der Fall, so müssen diese zuvor durch Wasser fortgeschafft werden.

8) *Flusssaure Alaunerde oder Fluor-Aluminium.*

Sie muss im Boden vorkommen, weil sie sich in mehreren Mineralien befindet. Ob sie bei der Vegetation thätig ist, davon soll weiter unten gehandelt werden.

Unmöglich ist es die flusssaure Alaunerde auf directem Wege auszumitteln. Wie aber die vorhandene, oft mit Kalk-, oft mit Alaunerde verbundene Flusssäure bestimmt werden könne, soll angegeben werden, wenn vom flusssauren Kalke die Rede sein wird. Welche Zersetzungen sie im Boden erleidet, ist noch näher zu untersuchen; höchst wahrscheinlich wirkt die Humussäure auch bei diesem Körper entweder auflösend oder zerlegend. —

C. *Kalkerde.*

Am häufigsten kommt die Kalkerde in denjenigen Bodenarten vor, die aus der Verwitterung der Kreide- und Kalkgebirge hervorgingen; und in manchen Mergellagern des aufgeschwemmten Landes macht sie oft den Hauptbestandtheil aus. Alle Ackerkrumen enthalten davon mehr oder weniger (selbst dem Flugsande fehlt sie nicht gänzlich) sei es nun in Verbindung mit Säuren, oder in Vereinigung mit Erden und Oxyden.

Gewöhnlich ist man der Meinung, dass eine Ackererde, wenn sie fruchtbar sein soll, wenigstens 2 bis 3 pCt. Kalkerde enthalten müsse; aber diese Ansicht ist irrig, denn der Verfasser hat eine Menge äusserst fruchtbarer Bodenarten, z. B. die der Marschen an den Küsten der Nordsee, untersucht, in welchen er oft nur $\frac{1}{4}$ pCt. Kalkerde auffinden konnte; freilich war hier die Kalkerde auch jederzeit mit der die Vegetation sehr befördernden Phosphorsäure, Schwefelsäure und Humussäure vereiniget. Viele Bodenarten enthalten oft mehrere pCt. Kalkerde, und dennoch thut eine

Düngung mit Kalk ganz ausgezeichnete Dienste. Diese Erscheinung kann durch mehrere Ursachen herbeigeführt werden; untersucht man nämlich den Boden, auf welchem die Kalkdüngung viel leistet, so wird man auch mehrentheils finden, dass die vorhandene Kalkerde nicht mit Säuren, sondern mit Oxyden und Erden vereinigt ist; und häufig entdeckt man in dem als Düngungsmittel dienendem Kalke auch andere der Vegetation nützliche Körper, z. B. Kali, Natron, Talk, Schwefelsäure, Salzsäure und Phosphorsäure.

Unleugbar gehört die Kalkerde zu denjenigen Substanzen des Bodens, die bei der Vegetation eine Hauptrolle spielen; aber nicht alle Pflanzen bedürfen sie in gleicher Menge; ja, es giebt sogar mehrere Gewächse, in denen wir sie gar nicht finden, obwohl ihr Standort mit Gyps und salzsaurer Kalkerde versehen ist; zu diesen Pflanzen soll z. B. die Salsola soda gehören. Quecken, einige Carexarten und unsere Haiden, obwohl Kalkerde enthaltend, verschwinden nach einer Kalk- und Mergeldüngung, weil sie zu viel Kalkerde dadurch bekommen, statt dass Radel, Klatschrosen, Vogelwicken und Windhalm dadurch hervorgerufen werden, weil sie zu ihrem Gedeihen nun die hinlängliche Menge Kalkerde finden; freilich mag ihr Erscheinen auch wohl von anderen im Mergel oder Kalke vorhandenen Körpern herrühren.

1) *Kalkerde in chemischer Verbindung mit Eisen und Manganoxyd.*

Da diese Verbindungen in vielen Mineralien vorkommen, so werden sie in pulverförmiger Gestalt auch im Boden enthalten sein; es ist selbst möglich, dass sie sich in diesem noch jetzt bilden. Beide Verbindungen werden durch Humussäure zwar zerlegt, wobei dann dieser Zersetzung entsprechende humussaure Salze entstehen, allein diese Zersetzung erfolgt doch äusserst langsam. Von der Verbindung der Kalkerde mit der Kiesel- und Alaunerde wurde schon vorhin gehandelt; hier nur noch folgendes: Da diese Körper die Vegetation niemals so kräftig befördern, als der

kohlensaure Kalk, so müssen die Mergel- und Kalkarten, womit man Felder zu verbessern gedenkt, auch jedesmal darauf untersucht werden; dasselbe lässt sich auch vom Eisen- und Mangankalke sagen. — Wie die Menge dieser Körper bestimmt werden kann, soll beim kohlensauren Kalke gezeigt werden. —

2) *Schwefelsaurer Kalk.*

Aus der Düngung mit Gyps sehen wir zur Genüge, dass dieses Salz einen mächtigen Einfluss auf die Vegetation ausübt. Es fragt sich nur: ist die Kalkerde das wirkende Princip, oder ist es die Schwefelsäure? — Der Verfasser muss sich für letztere entscheiden, indem ihm viele Versuche und Beobachtungen gezeigt haben, dass die Vegetation durch mehrere andere schwefelsaure Salze eben so kräftig befördert wird; mehr hierüber wenn vom schwefelsauren Eisen, schwefelsauren Kali u. dgl. die Rede sein wird.

Viel Theorien sind schon über die Wirkung des Gypses aufgestellt worden, und manche weichen vom Naturgemässen so sehr ab, dass sie gar keine Beachtung verdienen. — Gewöhnlich behauptet man, der Gyps wirke nur als Reizmittel, und dieser Meinung sind wohl alle diejenigen zugethan, welche annehmen, die Pflanzen können jeden beliebigen Stoff durch ihre Lebensthätigkeit erzeugen; wäre aber dieses der Fall, warum bilden sie denn nicht auch Kohlenstoff aus Sauerstoff oder Wasserstoff? —

Dass der Gyps, (wenn man auch annimmt, dass der im Safte der Pflanzen vorkommende nur zufällig vorhanden sei) den Pflanzen wirklich zur Nahrung diene, sehen wir aus dem Vorkommen des Schwefels und Calciums in mehreren Pflanzenbildungstheilen z. B. im Kleber. —

Weshalb die Gypsdüngung nicht immer gleich gute Dienste leistet, warum der Gyps auf manchen Bodenarten oft gar keine Wirkung hervorbringt, ist in mehreren Ursachen begründet. Es sei dem Verfasser erlaubt hier einige anzugeben: — Wo der Gyps gar keine Wirkung äussert, da enthält der Boden entweder schon eine hinlängliche

Menge davon, oder es fehlen ihm die übrigen zum Gedeihen der Pflanzen erforderlichen Stoffe; erwartet man z. B. vom Gypse, dass nach seiner Anwendung auch Klee, Bohnen u. dergl. gerathen müssen, so kann dieses doch nur in dem Falle geschehen, dass sie auch alle übrigen zu ihrem Wachsthume nöthigen Stoffe in hinlänglicher Menge im Boden vorfinden. *)

Oft wirkt der Gyps auch deshalb nicht, weil andere Bedingungen fehlen; zu diesen gehören besonders Sonnenschein und Feuchtigkeit; denn unter Vermittelung des ersteren, kann nur die Assimilation geschehen (wobei die Pflanzen sowohl die Schwefelsäure als die Kalkerde desoxydiren) und durch Hülfe des Letztern kann der Gyps nur in die Pflanzen gelangen. — Deshalb sehen wir denn auch, dass der Gyps sobald der Himmel mehrentheils bewölkt ist, weniger thut, als wenn Sonnenschein und zuweilen Regen Statt finden. Wie nöthig der Sonnenschein bei der Gypsdüngung wirklich sei, erkennt man vornämlich daraus, dass sie niemals die Pflanzen im Wachsthume bedeutend befördert, sobald diese im Schatten von Bäumen u. dgl. stehen.

Es giebt Fälle, in welchen der Gyps der Vegetation selbst nachtheilig wird, nämlich dann, wenn man auf humusreichen Bodenarten eine etwas bedeutende Quantität anwendet. Hier erleidet der Gyps durch die vorhandene Humussäure eine Zersetzung, wobei die Schwefelsäure entweder in Freiheit gelangt, oder sich, sobald freies Eisenoxyd vorhanden ist, mit diesem zu dem im Wasser leichtlöslichen, und folglich der Vegetation bald nachtheilig werdenden schwefelsauren Eisen verbindet.

*) Der Verfasser sah in manchen Gegenden, z. B. im Elsass und der Pfalz, dass die Gypsdüngung, obwohl sie ehemals die vortrefflichsten Dienste geleistet hatte, doch gegenwärtig ganz nutzlos war. Der Klee geräth nicht mehr so gut als sonst, und dennoch gypset man ihn jetzt, sowohl im Herbst als im Frühjahr; was ist hiervon die Ursache? Der Verfasser glaubt, dass der Boden theils schon mit Gyps überfüllt sei, theils aber auch, dass ihm, besonders den tieferen Erdschichten, die übrigen zum Gedeihen des Klees nöthigen Substanzen gänzlich mangeln, wenigstens müssen sie sich, weil man den Kleebau schon seit 70 — 80 Jahren in grosser Ausdehnung betreibt, schon sehr vermindert haben. —

Unter den Wirkungen des Gypses findet zuweilen ein grosser Unterschied Statt und manche Arten desselben wirken deshalb besser, weil ihnen auch mehr oder weniger Natron- und Kalisalze beigemengt sind. Nicht einmal der Gypsspath ist immer frei von Kochsalz, viel weniger denn der mergelige Gyps. —

Wo man den Gyps vor dem Zermalmen nicht brennt, da kann auch dieses eine Ursache seiner geringeren oder grösseren Wirkung sein. Wendet man z. B. den wasserfreien Gyps (Karstenit) und auch den wasserhaltigen Gyps (Selenit) an, so muss ersterer in trocknen Jahren auch weniger Wirkung thun, als letzterer, indem der Karstenit zu seiner Auflösung 800 Theile Wasser erfordert, statt dass der Selenit nur 450 Theile bedarf. —

Die Erzeugung des Gypses findet an manchen Orten noch jetzt im Boden Statt, sie erfolgt nämlich da, wo Schwefelkiese und kohlensaurer Kalk gemengt vorkommen; hier verwandelt sich nämlich unter Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs, das Schwefeleisen in schwefelsaures Eisen und dieses wird dann wieder durch den kohlensauren Kalk zerlegt.

Im Boden erleidet der Gyps, wie vorhin schon bemerkt wurde, eine Zersetzung durch Humussäure. Fehlt es zugleich nicht an kohlensaurer Kalkerde, so kann dieses, weil sich dann augenblicklich wieder Gyps erzeugt, für die Vegetation auch keinen Nachtheil herbeiführen; anders muss es sich aber da verhalten, wo der kohlensaure Kalk fehlt, denn in diesem Falle erzeugen sich, wenn Eisen, Mangan, Talk und Alaunerde nicht mangeln, im Wasser zu leicht lösliche schwefelsaure Salze. — Ferner wird er zerlegt durch kohlensaure Alkalien. — Man hat auch behauptet, dass sich der Gyps an der Luft liegend, in kohlensauren Kalk verwandle, wie wäre aber dieses möglich!? — Kommt ein kohlensaures Alkali hinzu, so geschieht es allerdings. —

Keine Substanz des Bodens kann leichter bestimmt werden, als der schwefelsaure Kalk, denn er lässt sich dem Boden gänzlich durch Wasser entziehen; und sollte er wäh-

rend der Behandlung des Bodens mit Wasser bei Gegenwart von Humussäure auch eine Zersetzung erleiden, so lässt sich doch vermittelst der Lösung in Salzsäure und der Anwendung des salzsauren Barytes, nachher die sämmtliche Schwefelsäure sehr genau ausmitteln, und hiernach dann der Gyps berechnen. Allerdings muss man dabei auch auf andere vorkommende schwefelsaure Salze Rücksicht nehmen, besonders auf das zuweilen vorkommende basisch schwefelsaure Eisen.

3) *Phosphorsaure Kalkerde.*

Auch dieses Salz gehört zu den wichtigsten Bestandtheilen des Bodens, denn die Pflanzen, besonders unsere Getreidearten, bedürfen, den Roggen etwa ausgenommen, (weshalb er denn auch so gut auf Sandboden gedeihet, der gewöhnlich sehr arm an phosphorsaurer Kalkerde ist) sehr viel davon zur Nahrung. Wie ungemein die Vegetation durch den phosphorsauren Kalk befördert wird, sehen wir besonders aus der Düngung mit Knochen; denn mögen sie durchs Brennen auch aller Knorpelsubstanz beraubt sein, (wenigstens derjenigen Theile, welche beim Brennen derselben entweichen) so thun sie dessen ungeachtet auf gewissen Bodenarten, noch ganz vorzügliche Wirkung. — Ob man dem phosphorsauren Kalke der Knochen allein die düngende Eigenschaft beizumessen habe, oder ob man sie auch dem in ihnen befindlichen Fluorcalcium mit zurechnen müsse, möchte noch durch Versuche ausgemittelt werden. Der Verfasser glaubt, dass das Fluorcalcium der Knochen ebenfalls ein Düngungsmittel sei, denn er ist überzeugt, dass dieser Körper in den thierischen Körper, *nur vermittelst der Pflanzen* gelangt. Dass das Fluorcalcium der Knochen wirklich nicht unthätig bei der Vegetation sein mag, erhellt zum Theil auch daraus, dass die sehr viel von diesem Körper enthaltenden Menschenknochen, alle übrigen Knochen in der Wirksamkeit übertreffen.

Die düngende Eigenschaft der Knochen ist, weil sie hie und da keine günstigen Resultate lieferte, schon mehrere

Male in Zweifel gezogen worden. Es ist zu vermuthen, dass der schlechte Erfolg mehrere Ursachen hatte, einmal mag er darin begründet gewesen sein, dass der Boden, auf welchem man die Knochendüngung anwendete, nicht genug *freie* Humussäure enthielt — denn *nur diese* ist von den Bodenbestandtheilen derjenigen Körper, vermittelst welcher sie in die Pflanzen gelangt — und zweitens enthielt vielleicht der Boden schon eine hinlängliche Menge von diesem Körper. — Nirgens thut bekanntlich die Düngung mit Knochen grössere Wirkung, als in einigen Provinzen Englands und die Weizenernten haben sich seit Anwendung der Knochendüngung dort verdoppelt und verdreifacht. Der Verfasser glaubt, dass diese Düngung in England deshalb solche Wunder thut, weil der dortige Boden durch den häufigen Anbau des Weizens — denn dieses Getreide enthält besonders viel phosphorsaure Kalkerde — seiner ursprünglichen phosphorsauren Kalkerde schon ziemlich beraubt sein wird.

Der Verfasser fand die phoshorsaure Kalkerde schon in vielen Mergelarten, und gerade diejenigen, welche viel davon enthielten, thaten die besten Dienste. — Um sich von der düngenden Eigenschaft des im Boden vorkommenden phosphorsauren Kalks zu überzeugen, düngte der Verfasser Erbsen, Gerste und Weizen mit pulverisirtem Phosphorite, (bekanntlich ein basisch phosphorsaurer Kalk); der günstigste Erfolg krönte seine Erwartungen, und deshalb glaubt er auch, dass man die Lager der fossilen Knochen, z. B. die bei Köstritz in Sachsen, als einen Schatz betrachten könne.

Die Asche vieler Holz- und Torfarten enthält bekanntlich ebenfalls phosphorsaure Kalkerde, und mit allem Rechte kann man einen Theil ihrer düngenden Eigenschaft diesem Körper zuschreiben. Wie denn überhaupt die Wirkungen der mineralischen Düngungsmittel nicht von einem, sondern von allen in ihnen befindlichen Stoffen abzuhängen pflegen.

Vielleicht, ja höchst wahrscheinlich düngen die Ameisenhaufen alter Viehweiden, aus welchen man, wie bekannt, mit Mist vermischt, einen Compost bereitet, deshalb so aus-

gezeichnet, weil das Scelett der Ameisen aus phosphorsaurer Kalkerde besteht.

Zersetzungen erleidet die phosphorsaure Kalkerde im Boden wohl nie, es sei denn, dass kohlensaures Kali und Natron in beträchtlicher Menge vorhanden wären. —

Eben so unmöglich als sich die phosphorsaure Alaunerde auf directem Wege bestimmen lässt, eben so unmöglich ist es, die im Boden enthaltene phosphorsaure Kalkerde abzuscheiden; ihre Menge kann deshalb nur aus der Menge der aufgefundenen Phosphorsäure durch Berechnung ausgemittelt werden.

Der Verfasser hat mehrere Methoden zur Bestimmung der Phosphorsäure angewendet und hält für ökonomische Zwecke die folgende am geeignetsten. Er behandelt nämlich in der Wärme den zu untersuchenden Boden mit concentrirter Salzsäure, filtrirt, verdünnt die Flüssigkeit mit Wasser, setzt kohlensaures Natron hinzu bis die Flüssigkeit etwas alkalisch reagirt, filtrirt hierauf und wäscht das, was im Filter bleibt mit warmem Wasser aus; nimmt hierauf den noch feuchten Niederschlag vom Filter und trägt ihn in eine Auflösung von chemisch reinem kohlensauren Kali, kocht, unter Ersetzung des verdunsteten Wassers, das Ganze einige Stunden, filtrirt und wäscht gut aus. Hierauf setzt er zu der durchgelaufenen Flüssigkeit so viel Salpetersäure bis sie stark sauer reagirt, kocht und giebt dann essigsaures Blei hinzu, verraucht die Flüssigkeit *vorsichtig* zur Trockne, übergiesst den Rückstand mit Wasser, erwärmt das Ganze, filtrirt und wäscht gut aus. Das, was im Filter bleibt, besteht aus phosphorsaurem Blei, ist jedoch, im Fall sich Schwefelsäure im Boden befindet, noch mit schwefelsaurem Blei verunreinigt. *) Das phosphorsaure Blei wird durch verdünnte Salpetersäure fortgeschafft und alsdann aus dem Gewichtsverluste berechnet; aus diesem lässt sich nun die Menge der vorhandenen Phosphorsäure ermässigen. — Um

*) Zuweilen findet sich auch etwas basisch phosphorsaure Alaunerde und basisch phosphorsaures Eisen darunter; diess ist besonders dann der Fall, wenn die Verdunstung zu rasch vorgenommen wurde.

sicher zu sein, dass kein phosphorsaures Salz unzerlegt bleibt, kann die Behandlung des Niederschlages mit kohlensaurem Kali einige Male vorgenommen werden; und da bei der Fällung durch kohlensaures Natron, sobald es in zu grosser Menge zugesetzt wird, auch eine theilweise Zerlegung der phorphorsauren Salze erfolgt sein kann, so muss die Flüssigkeit, worin sich das kohlensaure Natron und die Salzsäure befindet, ebenfalls auf Phosphorsäure untersucht werden; wobei man sich zu hüten hat, nichts für phosphorsaures Blei zu halten, was eigentlich salzsaures Blei ist. —

Ob der aus der Phosphorsäure durch Berechnung aufgefundene phosphorsaure Kalk mehr oder weniger basisch sei, oder ob er sich im neutralen Zustande befinde, kann nur aus der Vergleichung der vorhandenen Menge Phosphorsäure, Schwefelsäure, humussaure Kalkerde u. s. w. ermässigt werden; doch steht der genauen Ausmittelung jedenfalls die Gegenwart von phosphorsaurem Eisen und phosphorsaurer Alaunerde im Wege, und wir müssen uns daher, wie vorhin schon erwähnt wurde, mit der Bestimmung der Phosphorsäure allein begnügen. — Diess können wir um so eher, als alle im Boden vorhandenen phosphorsauren Salze in flüssiger Humussäure löslich sind, so dass mithin die Pflanzen, sobald nur Phosphorsäure im Boden vorkommt, auch durch die Humussäure damit versorgt werden. —

4) *Salzsaure Kalkerde* (zur Trockne gebracht, Chlorcalcium).

Dieser Körper ist in neuerer Zeit als Düngungsmittel angewandt worden, und mehrere Gewächse hat man dadurch zu einer bisher nicht gekannten Grösse gebracht. Sonnenblumen wurden danach 14 — 15 Fuss hoch, und einzelne Kartoffeln erreichten bei dieser Düngung das Gewicht von mehreren Pfunden. Beweiss genug, dass man diesen Körper bei der chemischen Untersuchung der Bodenarten nicht übersehen dürfe. In vielen Bodenarten thut freilich dieser Körper eine sehr geringe, und in einigen, selbst gar keine Wirkung; höchst wahrscheinlich aber nur deshalb, weil

diese Bodenarten entweder schon dieses Kalksalz enthalten, oder weil es darin durch ein anderes salzsaures Salz vertreten wird; denn ohne Zweifel ist das Chlor derjenige Bestandtheil dieses Körpers, welcher die Vegetation am mehrsten befördert.

Die leichte Auflöslichkeit dieses Salzes bewirkt, dass es sich gewöhnlich nur im Untergrunde befindet und eben deshalb kommt es nicht selten in den Quellen vor. Der Flötzgyps, besonders der roth gefärbte, enthält den salzsauren Kalk oft in nicht unbedeutender Menge und davon mit mag denn auch die ausgezeichnete Wirkung mancher Gypsarten, als Düngungsmittel abhängen. —

Der salzsaure Kalk wird sich höchst wahrscheinlich auch im Boden erzeugen, sobald Kochsalz und kohlensaurer Kalk vorhanden sind. *)

Zerlegt wird er durch Humussäure und humussaure Alkalien; und vielleicht mag er deshalb auf humusreichen Bodenarten als Düngungsmittel angewendet der Vegetation Nachtheil verursacht haben, indem die frei gewordene Salzsäure die Vegetation zerstört, sobald eine andere Base, mit welcher sie sich zu einem Salze vereinigen kann, fehlt. Durch schwefelsaure und phosphorsaure Alkalien wird er gleichfalls zerlegt.

Da man dem Boden den salzsauren Kalk durch Wasser leicht entziehen kann, so ist auch dessen Bestimmung nicht schwierig. Der Verfasser wird das Nähere darüber bei einer andern Gelegenheit erwähnen.

5) *Salpetersaurer Kalk.*

Es giebt viele Bodenarten welche auch Kalksalpeter enthalten und in der Regel sind es solche, die eine grosse Fruchtbarkeit besitzen. Dieses Salz muss sich in Bodenarten erzeugen, welche thierische Theile, kohlensauren Kalk und

*) Mehrere Chemiker nehmen an, das Kochsalz werde nur durch Aetzkalk, nicht aber durch kohlensauren Kalk zerlegt. So ausgemacht ist dieses aber noch nicht, denn oftmals werden auch Zersetzungen mancher Bestandtheile dadurch herbeigeführt, dass andere vorhandene Substanzen sie dazu disponiren.

zugleich Kali enthalten, denn das letztere soll bekanntlich nur die Erzeugung des Kalksalpeters vermitteln; indessen kann sich dieses Salz auch noch auf eine andere Weise bilden, nämlich dadurch, dass der Gewitterregen Salpetersäure in den Boden bringt. —

Man hat auch behauptet, dass sich nach einer Bemergelung der Aecker, salpetersaure Kalkerde im Boden erzeuge und dass hierauf vorzüglich die Wirkung des Mergels beruhe; dass eine solche Bildung wirklich Statt finden könne, leidet keinen Zweifel, sobald auch die übrigen zur Kalksalpeterbildung erforderlichen Agenzien nicht fehlen, allein unstatthaft scheint es dem Verfasser zu sein, wenn man die Wirkung des Mergels vorzüglich der Entstehung dieses Salzes zuschreibt. In manchen Mergelarten ist schon Kalksalpeter enthalten und diese sind besonders schätzenswerth, weil alle salpetersauren Salze, die zugleich eine bei der Vegetation thätige Base enthalten, kräftige Düngungsmittel abgeben. —

An einigen Orten enthält der Boden so viel Kalksalpeter, dass er auf der Oberfläche auswittert, aber nicht alles auswitternde Salz ist Kalksalpeter, sondern besteht sehr häufig auch aus kohlensaurem Natron u. dgl.

Der Kalksalpeter ist leicht im Wasser löslich und deshalb findet er sich auch in vielen Quellen; diese eignen sich vorzüglich zur Bewässerung der Wiesen. — Die Abfälle der Salpeterplantagen geben mit deshalb ein so vorzügliches Düngungsmittel ab, weil sie auch Kalksalpeter enthalten. —

Der Kalksalpeter findet sich im Safte vieler Pflanzen, besonders in dem der Cruciferen. Er dient wahrscheinlich zur Bildung der stickstoffhaltigen Pflanzenbildungstheile. — Hieraus erhellet, dass ein kalksalpeterhaltiger Boden uns die Hoffnung giebt, er werde auch dem Kohle u. dgl. Früchten zusagen. —

Auch dieses Salz ist im Boden mancherlei Zersetzungen unterworfen, so z. B. erfolgen diese durch Humussäure, humussaure, kohlensaure, schwefelsaure und phosphorsaure Alkalien. —

Die Gegenwart des Kalksalpeters im Boden erkennt man dadurch, dass der durch die Verdunstung des Wasserauszuges erhaltene Rückstand, auf glühende Kohlen gethan verpufft; allein um völlig gewiss über das Vorhandensein des Kalksalpeters zu sein, ist es noch erforderlich, dass man sich durch Versuche überzeugt habe, die Verpuffung rühre weder vom Ammoniak-, Natron- und Kali-, noch vom Talksalpeter her. Durch Ausmittelung und Vertheilung der Säuren an die Basen, je nach ihren Verwandschaftsgraden lässt sich denn auch nur durch Berechnung ausmitteln, wie viel Kalksalpeter vorhanden ist. —

6) *Kohlensaure Kalkerde.*

Mit der Kohlensäure vereinigt kommt die Kalkerde am häufigsten in der Natur vor; ganze Gebirge bestehen aus kohlensaurem Kalke, und weil er beinahe zur Hälfte seines Gewichtes aus Kohlensäure besteht, so ist in diesen Gebirgen auch eine unermessliche Menge Pflanzennahrung — die Kohlensäure — angehäuft. Dieses Nahrungmittel, obwohl chemisch an die Kalkerde gebunden, ist für die Vegetation indessen nicht verloren, denn die Pflanzen selbst wissen es sich dadurch anzueignen, dass sie vermittelst ihrer Wurzeln eine den kohlensauren Kalk zerlegende Säure ausscheiden; und gereicht die ausgetriebene Kohlensäure auch nicht unmittelbar denjenigen Pflanzen zur Nahrung, welche diese zerlegende Kraft besitzen, so nützt sie in der Folge doch der ganzen Vegetation dadurch, dass sie sich in der Atmosphäre vertheilt. Auf diese Weise bereiten sich die Pflanzen einen Theil ihrer Nahrung selbst aus dem Gesteine, und was dem eisigen Winter, der brennenden Sonnenhitze, dem Sturme und Regen nicht möglich ist, das wird durch die Vegetation zu Stande gebracht: — Zertrümmerung und Auflösung des Kalkgebirges! Doch der Vegetation gelingt die Vertilgung der Kalkfelsen von der Erde nur zum Theil, denn wass sie hier zerstört, wird an einem andern Orte von den Thieren wieder aufgebauet; Muschelbänke und Korallenriffe erheben sich zum Schrecken der Seefahrer, dem

Meeresgrunde, obwohl auch hier Geschöpfe (Tritonen und Terebellen) vorhanden sind, die auf die Auflösung des Kalkes hinarbeiten; denn fortwährend erweitern sich die Schlupfwinkel dieser Thiere, und desshalb müssen auch sie, eine den kohlensauren Kalk zerlegende und auflösende Säure von sich geben. —

Der kohlensaure Kalk wird nicht nur von den Phanerogamen, sondern auch von den Cryptogamen zerlegt; und wenn wir zu ersteren vorzüglich die Waldbäume und Leguminosen zählen können, so müssen wir zu den letzteren insbesondere Patellaria calcaria, Verrucaria Schraderi und Lecidea immersa rechnen, denn fortwährend sehen wir die letzteren Pflanzen sich tiefer ins Gestein senken, so dass sie zuletzt in kleinen Vertiefungen zu stehen kommen. Ausser den Pflanzen wirken noch viele andere Körper des Bodens zersetzend auf den kohlensauren Kalk; so z. B. wird er zerlegt durch die mit dem Gewitterregen in den Boden gelangende Salpetersäure; ferner und hauptsächlich durch Humussäure, alsdann durch Schwefelsäure, salzsaure und phosphorsaure Alkalien, wobei mehrentheils der Vegetation förderliche neue Körper entstehen.

Bekanntlich verbindet sich die Kalkerde mit der Kohlensäure in zwei verschiedenen Verhältnissen zum neutralen und zum basischen kohlensauren Kalke. Das neutrale Salz kommt in vielen Quellen vor und kann der Vegetation, sobald diese zur Bewässerung von Wiesen angewandt werden, und insofern das Wasser davon eine grosse Menge aufgelöset hält, dadurch nachtheilig werden, dass sie die Pflanzen mit mehr Kalkerde versorgt, als diese verähnlichen können. Hieraus ist ersichtlich, dass wir bei der Anwendung des Quellwassers zur Wiesenbewässerung Vorsicht anzuwenden haben und dass wir die Fehler des vorhandenen kalkhaltigen Wassers zu verbessern suchen müssen. Diess kann entweder dadurch geschehen, dass man andere, weniger oder gar keinen neutralen kohlensauren Kalk enthaltende Quellen zu den kalkreichen leitet, oder dass man diese, ehe man sie zur Bewässerung benutzt, eine Zeitlang

der Luft aussetzt; hierbei verwandelt sich nämlich das neutrale in Wasser lösliche Salz in das basische unauflösliche und verliert somit auch seine unmittelbare Einwirkung auf die Vegetation; freilich erfolgt die Entweichung von einem Theile Kohlensäure am besten in der Wärme, wesshalb kalkreiche Wasser durch das Stehenlassen im hohen Sommer am schnellsten verbessert werden können.

Der neutrale kohlensaure Kalk scheint auch in den unteren Schichten des Bodens vorzukommen; ja, der Verfasser zweifelt hieran nicht mehr, seitdem ihm Versuche gezeigt haben, dass manchen Erdarten des Untergrundes, durch kohlensäurefreies kaltes Wasser, *kein* anderer Körper, als Kalkerde zu entziehen ist. Die Entstehung dieses Salzes, lässt sich aus der vermittelst der Humustheile der Ackerkrume sich bildenden Kohlensäure erklären, Regenwasser spült nämlich die Kohlensäure in den Untergrund und hier verbindet sie sich mit dem basisch kohlensauren Kalke zum neutralen Salze. Oft liegt der neutrale kohlensaure Kalk unmittelbar unter der Ackerkrume, und wo dieses der Fall ist, da muss man sehr vorsichtig beim Pflügen sein, denn durch eine etwas zu tiefe Beackerung wird das Feld durch den heraufgeholten Körper für einige Zeit unfruchtbarer. Dass sich dieses in des That so verhält, lernte der Verfasser aus darüber angestellten Versuchen kennen.

Besonders reich an neutraler kohlensaurer Kalkerde scheint auch der im Untergrunde ruhende Kalktuff zu sein, was uns nicht wundern darf, weil dieses Fossil, der früher im Wasser gelöseten neutralen kohlensauren Kalkerde seine Entstehung zu verdanken hat. — Es ist bekannt, dass die Pflanzen absterben, sobald sie mit ihren Wurzeln den Kalktuff berühren; nach der Meinung des Verfassers rührt diese Erscheinung nur vom neutralen kohlensauren Kalke her; gewöhnlich schreibt man sie jedoch der Undurchdringlichkeit des Kalktuffs zu, wäre aber dieses die Ursache, wie bald würde dann das Leben aller in Töpfen gezogenen Pflanzen sein Ende erreichen?! —

Wie nachtheilig die im Wasser gelöste neutrale kohlensaure Kalkerde auf manche Pflanzen wirkt, sehen wir auch daraus, dass diese, sobald man sie mit viel von diesem Salze enthaltenden Wasser begiesst, in einen kränklichen Zustand gerathen, oder gänzlich davon sterben; allerdings giebt es auch mehrere unter ihnen, denen der neutrale kohlensaure Kalk nicht nur nicht schadet, sondern die selbst besser danach wachsen; entweder sind diess dann solche Pflanzen, die viel Kalkerde zu ihrer Ausbildung bedürfen, oder es sind solche, die das Vermögen haben, eine strenge Auswahl unter den vorhandenen Nahrungmitteln zu treffen. — Oftmals finden wir aber auch in sehr viel neutralen kohlensauren Kalk führenden Quellen, Bächen und Landseen Gewächse, z. B. Myriophyllum spicatum, Chara vulgaris, einige Potamogetonarten und Hipppuris vulgaris, welche über und über mit basisch kohlensaurem Kalke incrustirt sind. Diese müssen den neutralen kohlensauren Kalk zu sich nehmen und ihn dann, unter Entziehung eines Theils der Kohlensäure, als basisch-kohlensauren Kalk wieder ausscheiden. *)

Nichts ist leichter, als genau die Menge des kohlensauren Kalkes zu bestimmen, sobald man es nur mit ihm, und einigen anderen, neben demselben vorkommenden Körpern zu thun hat; sehr schwierig, ja ganz unmöglich ist es dagegen; die Menge der im Boden vorkommenden kohlensauren Kalkerde genau auszumitteln, sobald ausser ihr auch kohlensaures Ammoniak, Kali, Natron, Eisen, Mangan und kohlensaure Talkerde vorhanden sind. — Was man bei der Ausmittelung der kohlensauren Kalkerde thun kann, besteht vorzüglich darin, dass man aus einer vorher gewogenen Menge des zu untersuchenden Bodens, das etwa vorhandene

*) Diese Incrustation darf nicht verwechselt werden mit derjenigen, welche Statt findet, sobald der in Wasser gelöste neutrale kohlensaure Kalk, unter freiwilliger Abgabe eines Theiles seiner Kohlensäure, sich als basisches Salz auf die Pflanzenblätter ablagert. Hippuris vulgaris, Myriophyllum spicatum und Chara vulgaris incrustiren *sich selbst*, und zwar gleichfalls in solchem Wasser, das nicht einmal leblose Körper incrustirt. —

kohlensaure Ammoniak, Kali und Natron, ferner den salzsauren und salpetersauren Kalk und Talk durch Wasser fortschafft, hierauf das Gewicht der Kohlensäure ausmittelt und dieses dann unter die noch vorhandene Kalkerde und Talkerde vertheilt, wobei man denn allerdings auch diejenige Kalkerde berücksichtigen muss, die schon mit Phosphorsäure, Humussäure und Schwefelsäure gesättigt vorkommt. Aber man kann es sich nicht verhehlen, dass diese Bestimmung der Wahrheit oft nicht einmal nahe kommt, denn der Boden besteht aus einem Gemenge und es ist sehr wohl möglich, dass alle Kalkerde an Humussäure, und dagegen alle gefundene Kohlensäure entweder an Talkerde oder an Eisenoxydul gebunden ist; wo freilich die erstere gar nicht vorkommt, da kann man schon eher versichert sein, dass die Kohlensäure nur mit der Kalkerde vereinigt ist. —

Die Gewichtsmenge der Kohlensäure kann bekanntlich auf mehrfache Art bestimmt werden, wobei dasjenige Verfahren das genaueste ist, bei welchem man das sich durch Einwirkung von Salzsäure entwickelnde kohlensaure Gas, unter Quecksilber auffängt, und dann, unter Berücksichtigung des Barometer- und Thermometerstandes, aus dem Volumen des Gases, dessen Gewicht berechnet. Für ökonomische Zwecke genügt es indessen, eine gewogene Menge Erde mit einer gewogenen Menge verdünnter Salzsäure zu übergiessen und was nach der Operation dem ganzem Gewichte dann fehlt, als Kohlensäure in Rechnung zu bringen. Natürlich muss man so viel Salzsäure anwenden, dass man versichert sein kann, kein kohlensaures Salz sei unterсetzt geblieben: ob dieses wirklich der Fall gewesen ist, darüber belehrt uns bekanntlich die saure Reaction der Flüssigkeit.

Bei der Untersuchung auf kohlensaure Kalkerde kann man auch die verdünnte Essigsäure anwenden, worin sich, wenn man sie nicht zu lange einwirken lässt, zuerst die kohlensaure Kalkerde und dann die kohlensaure Talkerde auflösen. Die Essigsäure eignet sich besonders um deswillen gut zur Bestimmung des kohlensauren Kalks,

weil sie weder den Kieselkalk, noch den Kieseltalk schnell zerlegt. Etwas in der Essigsäure aufgelöste Kalkerde kann indessen auch vom vielleicht vorhandenen Gypse und phosphorsauren Kalke herrühren.

Hat man durch Essigsäure den kohlensauren Kalk entfernt, so muss man zur Bestimmung derjenigen Kalkerde, welche mit Kieselerde, Alaunerde, Eisen und Mangan vereinigt sein kann, auch noch Salzsäure einwirken lassen; um aber auch hier kein unrichtiges Resultat zu bekommen, ist es erforderlich, dass der vielleicht vorhandene humussaure Kalk zuvor durch Aetzammoniak fortgeschafft werde; ferner dass man den vielleicht vorhandenen Gyps zuvor durch Wasser auslauge; und endlich dass man auch die phosphorsaure Kalkerde berücksichtige.

Aus diesem Allen geht nun hervor, dass, wie vorhin erwähnt wurde, die genaue Bestimmung der kohlensauren Kalkerde mit grossen Schwierigkeiten verknüpft ist, und dass man bei den bisherigen Analysen der Bodenarten oft manches für kohlensauren Kalk gehalten hat, was eben so oft Kieselkalk, humussaurer Kalk, Alaunerdekalk u. s. w. gewesen sein mag.

8) *Flusssaure Kalkerde.* (Fluorcalcium.)

Da die flusssaure Kalkerde in mehreren Glimmerarten gefunden worden ist, und wir in vielen Bodenarten Glimmerschüpchen erblicken, so ist es nicht zu bezweifeln; dass auch dieser Körper darin enthalten sei.

Wer berücksichtigt, was der Verfasser vorhin über die Flusssäure erwähnte, der wird wenigstens nicht glauben, den flusssauren Kalk gänzlich übersehen zu dürfen.

Die Gegenwart der Flusssäure lässt sich bekanntlich durch Behandlung des zu untersuchenden Körpers mit concentrirter Schwefelsäure u. s. w. leicht ausmitteln. —

9) *Humussaure Kalkerde.*

Mit der Humussäure liefert die Kalkerde, wie die Alaunerde, ein basisches, ein neutrales und ein saures Salz. Alle

diese Verbindungen sind im Wasser löslich, und wenn gleich das basische Salz sehr viel Wasser zu seiner Lösung bedarf, so erklärt uns die Auflöslichkeit doch, auf welche Weise die gemergelten und gekalkten Aecker mit der Zeit gänzlich die Humussäure verlieren und wie Bodenarten, die in früherer Zeit viel Kalkerde enthielten, nach und nach ärmer daran werden mussten. Die Seemarschen liefern hierzu die Beweise, denn in den jüngst gebildeten finden wir oft 5 — 6 pCt. Kalkerde, statt dass wir in denjenigen Küstenmarschen, die seit Jahrhunderten cultivirt worden sind, kaum ½ pCt. antreffen. — Man hat auf den geringen Kalkgehalt des Bodens sich stützend, beweisen wollen, dass die, schon seit undenklichen Zeiten cultivirten, an den Küsten der Nordsee gelegenen Marschen, ihren Ursprung nicht dem Meerwasser *mit* zu verdanken hätten, allein diese Behauptung ist, sobald man das hier Erwähnte berücksichtigt, unzulässig. —

Wir können voraussetzen, dass alle Bodenarten, in welchen wir kohlensauren Kalk und freie Humussäure antreffen, auch humussaure Kalkerde vorhanden sei, denn die kohlensaure Kalkerde wird, wie vorhin schon erwähnt wurde, durch die Humussäure zerlegt; wobei die Kohlensäure Gasgestalt annimmt. Ist die Zerlegung schon vollständig geschehen, so finden wir natürlich nur humussauren Kalk im Boden; ein Körper, welcher nicht nur die Pflanzen mit vielem Kohlenstoff versorgt, sondern der ihnen auch die erforderliche Kalkerde stets in derjenigen Menge überliefert, bei welcher entweder die gehörige Wiederausscheidung oder ihre Assimilation erfolgen kann. — Will man die Bildung der humussauren Kalkerde in der Natur im Grossen wahrnehmen, so hat man nur nöthig an diejenigen Gestade des Meers zu gehen, woselbst sich Humussäure führende Flüsse und Bäche mit dem Meerwasser vereinigen; der im Meerwasser enthaltene Gyps, so wie der salzsaure Kalk werden durch die Humussäure zerlegt, es sondern sich braune aus humussaurer Kalk- und Talkerde bestehende Flocken aus, und diese sind es, welche in Vereinigung mit feinem

Quarzsande, den Resten von Meerconchilien und mehreren anderen Körpern, die Aufschlickung der Seemarschen zu Stande bringen.

Vornämlich bildet sich die humussaure Kalkerde auch bei der Düngung humusreicher Aecker mit gebranntem Kalke, denn hier steht die Kohlensäure der Vereinigung nicht im Wege, und eben desshalb disponirt der gebrannte Kalk die Pflanzenreste auch mehr zur Bildung von Humussäure, als der kohlensaure Kalk; woraus natürlich zum Theil die Vortheile der Kalkdüngung erhellen. —

Wenn Feuchtigkeit, Wärme und Luft auf die humussaure Kalkerde einwirken können, so erleidet sie gleich der humussauren Alaunerde eine Zersetzung und obwohl diese nur sehr langsam vor sich geht, so erfolgt sie doch gewiss; es bildet sich hierbei kohlensaurer Kalk und zugleich Wasser; und so sehen wir denn auch hier, dass alles, was dem Organischen seinen Ursprung zu verdanken hat, stetem Wechsel unterworfen ist, so wie, dass in der Natur alles nach binären Verbindungen strebt.

Eine der merkwürdigsten mit dem humussauren Kalk vorgehenden Zersetzungen ist die, welche die Kälte bewirkt; es entsteht hierbei ebenfalls kohlensaurer Kalk; und wenn auch dieser Zersetzungsprocess neue Verbindungen zur Folge hat, — und wenn auch durch diesen letzteren die Thätigkeit des Bodens zu einer Zeit gesteigert wird, so muss den Pflanzen durch diesen Vorgang doch anfänglich die Nahrung entzogen werden. — Ein tief in den Boden dringender Frost wirkt desshalb stets nachtheilig auf die Vegetation, denn ausser dem humussauren Kalke, werden durch ihn auch mehrere andere humussaure Salze zerlegt.

Auch durch die kohlensauren Alkalien erleidet dieses Salz eine vollständige Zersetzung, wobei sich kohlensaurer Kalk und humussaures Kali, Natron oder Ammoniak erzeugt; wendet man also diese Körper in zu grosser Menge als Düngung an, z. B. vermittelst Pflanzenasche, so muss der Vegetation dadurch viel Schaden zugefügt werden, und so verhält es sich auch in der Wirklichkeit. Mehrere an-

dere Körper zerlegen dieses Salz ebenfalls so, z. B. schwefelsaures Eisen und schwefelsaure Alaunerde. —

Unmöglich ist es ganz genau die Menge der im Boden vorhandenen humussauren Kalkerde auszumitteln, denn obwohl sie in den ätzenden Alkalien löslich ist, so verwandeln sich diese bei der Gegenwart von Humus zum Theil doch in kohlensaure Alkalien, welche dann wieder auf das Kalksalz zerlegend einwirken, genügt es uns indessen nur die grösste Menge ausfindig zu machen; so behandelt man den zu untersuchenden Boden bei gelinder Wärme in verschlossenen Gefässen (damit keine Kohlensäure aus der Luft absorbirt werde) mit Aetzkali, filtrirt schnell, bringt die Flüssigkeit zur Trockne, äschert den Rückstand ein, löset ihn in Salzsäure auf, und bestimmt hierauf die Kalkerde, woraus sich denn die humussaure Kalkerde berechnen lässt. — Bei dieser Bestimmungsart ist aber auch noch erforderlich, dass man durch Wasser die leicht auflöslichen Kalksalze zuvor wegschaffen müsse.

Die Fortsetzung folgt.

XXXV.

Ueber den in Europa seit einigen Jahren eingeführten Färbestoff genannt Bablah. *)

Vom Generallieutenant v. Minutoli.

Suum cuique.

Vor einigen Tagen fand ich in No. 88 der diessjährigen Jenaer Literatur-Zeitung die Anzeige einer aus der französischen Urschrift **) in unsere Muttersprache übertragenen kleinen Schrift, die von der *Bablah* und ihrer Anwendung als Färbestoff handelt. Desgleichen befindet sich in der Haude- und Spener'schen Zeitung vom 25. Juni d. J. eine kurze Erwähnung dieses vegetabilischen Produkts, während man sie bereits fünf Tage später in der Beilage zu derselben Zeitschrift von einem hiesigen Handelshause ballenweise ausgeboten findet.

Wenn es nun genau erwogen ziemlich gleichgültig ist, welchem Volke oder Individuum die Wissenschaft oder die Kunst eine Erweiterung verdankt; indem die daraus hervorgehenden Vortheile früher oder später das Eigenthum des grössern Publikums werden müssen; so ist es doch nicht weniger erfreulich, denjenigen genauer kennen zu lernen, dem wir eine Entdeckung, Erfindung u. s. w. unmittelbar verdanken, oder der wenigstens mit andern gleichzeitig darauf geleitet wurde.

Erfreulich dürfte es hier abermals sein, einen Deutschen als den ersten Entdecker dieses Färbestoffs in Europa anführen zu können. Unter den vielen naturhistorischen Ge-

*) vergl. d. J., Bd. I. H. 1. p. 83.

**) Betitelt: *Notice sur le Bablah ou la gousse du mimosa, dite galle d'Inde. Suivi de divers procedés pour son employ dans la teinture et pour la fabrication des Indiennes, par Monsieur Lassobe, Manufacturier à Bordeaux.* 1826. 42. *pag.* in 8°.

genständen aus allen Reichen der Natur, durch welche ich meine Sammlungen während meiner Reise in Afrika bereichert hatte, war es mir zufällig gelungen, aus dem Schiffbruche, der mir 97 Kolli und hiermit $\frac{4}{5}$ des Ganzen raubte, mehrere Farbestoffe und Pflanzen nur dadurch zu retten, dass ich sie in einige Gefässe, die durch Landfracht nach Berlin befördert wurden, eingeschlossen hatte. Unter den letzten so geretteten Produkten befanden sich unter andern auch Blätter der *Hhenné*-Pflanze *), *Schich* oder *Schieh* **) und Schoten von der Mimosa nilotica. Als ich im Herbste 1822 nach Berlin zurückkehrte, war ich bemüht, die Ueberbleibsel meiner durch Landfracht geretteten, aus noch 22 *Kollis* bestehenden Sammlung auszupacken und vor der Hand nur sehr unvollkommen geordnet zur Ansicht für Kunstfreunde aufzustellen. Herr Professor John, der meine Sammlung damals sehr oft besuchte, hatte die Güte, sich mit der grössten Bereitwilligkeit der Analyse mehrerer Stoffe aus dem Thier-, Mineral- und Pflanzenreiche zu unterziehen, und zur Belehrung des grössern Publikums solche in der Beilage No. III. meines Reisewerkes, beizubringen; durch welche erfreuliche ihm Ehre bringende Untersuchungen, er den Werth desselben nicht wenig erhöhte. Allein eine merkwürdige Untersuchung, welche die erfreulichsten Resultate gewährte, ich meine die Versuche, welche er damals mit der Schote der Mimosa nilotica anstellte; ward aus Gründen, die ich weiter unten erörtern werde, vor der Hand der öffentlichen Kundmachung entzogen. Ich hatte nämlich eine kleine Parthie jener Schooten durch Hrn. Segato erhalten, der solche auf seinen Reisen in Nubien aus dem Grunde

*) Die: Lowsonia inermis des Lin. Der *Hhenné* ist ein Strauch, der eigentlich in Ostindien einheimisch ist, und in Aegypten vorzüglich in der Gegend von Cairo gebaut wird, und dessen Blätter man zum Färben der Nägel, Hand- und Fussflächen benutzt. Er gehört zu dem Geschlechte des braunen Blutkrautes, und war den Alten bereits unter dem Namen Cyprus bekannt.

**) Ist die: Artemisia inculta v. Delile. Dieses aromatische Gewächs pflegen die Araber zuweilen ihrem Brote beizumischen. Siehe *John's Analyse* hiervon Seite 349 meiner Reise. Späterhin ist sie durch Anwendung als Medicament bewährt befunden worden.

als merkwürdig gesammelt hatte, weil sie die Barabra's zur Garmachung ihres Leders benutzten, indem sie die zerstossenen Schoten mehrere Tage auf den rohen Häuten liegen liessen, wie er sich hier selbst durch Augenschein überzeugte. Die Eingebornen nennen diese Schote: *Gionni's*; und den Baum, der sie hervorbringt: *Sount*. Dieser Umstand, den ich Hrn. Prof. John mittheilte, ward die Veranlassung, dass er sie analysirte und hiernächst jene Versuche damit anstellte. Da es nunmehr darauf ankam, sich eine bedeutende Quantität dieser färbenden Substanz zu verschaffen, diess aber nicht ohne Vorwissen des Vicekönigs von Aegypten, Mehemed-Ali, der bis auf den Senn' und die Cassia, alle Produkte des Landes sich als Monopol vorbehalten hat; so veranlasste ich ihn, nach Aegypten zu schreiben, die dortige Regierung von dem Erfolge seiner Entdeckungen und Bemühungen in Kenntniss zu setzen, und hiermit zugleich die Einsammlung und Uebersendung eines bedeutenden Quantums dieses Farbestoffes zu bewirken. Der Vicekönig musste dem Anscheine nach um so eher diese Angelegenheit befördern, als er sich hierdurch entweder eines neuen Monopols oder doch mindestens einer bedeutenden tentième vergewisserte. Während dessen war Hr. Prof. John bemüht, seine Versuche, insofern es das geringe Quantum des vorhandenen Farbematerials verstattete, zu vervielfältigen, Sachkenner und Handelshäuser für die Sache zu gewinnen, die wo möglich zum Frommen des Vaterlandes eine günstige Handelsspeculation damit anstellen konnten. Allein ungeachtet Techniker vom Fach sich von der Nützlichkeit dieses neuen Surrogats der levantischen Galläpfel für die Färberei, und einige Kaufleute sich von dem bedeutenden dabei zu machenden Gewinne zu überzeugen schienen; so wagte es doch keiner diese Angelegenheit auf eigene Verantwortlichkeit ins Grosse zu betreiben. Ich verliess kurz darauf Berlin; blieb aber auch abwesend mit Hrn. John deshalb im Kontacte. Als aber nach dem Verlaufe zweier Jahre keine Antwort über den Betrieb dieser Angelegenheit einlief; so übergab ich solche mit der Erlaubniss des Herrn

John, während meiner damaligen Anwesenheit in der Schweiz, einem wohlhabenden und unternehmenden jungen Manne, der ein Handelshaus in Bordeaux hatte und bedeutende Geschäfte nach der Levante machte. Dieser hatte bereits Aufträge zur Einsammlung und Uebersendung eines bedeutenden Quantums an einen Komittenten in Alexandrien ertheilt, als jene *Bablah* ganz unvermuthet in Bordeaux eintraf. Er meldete mir diess sofort, und sendete mir eine Probe von jener *Bablah*, die ich sogleich für eine ähnliche Schote, als die meiner Mimosa nilotica erkannte. Da er mir hierbei zugleich bemerkte, dass man in jener Stadt bereits das Pfund zu 50 Centimen ausgeboten habe, so ersah ich hieraus, dass bei dieser, von Seiten seiner beabsichtigten merkantilischen Unternehmung, nun nichts mehr herauskommen könne, und rieth ihm daher an, sie aufzugeben, welches er auch that.

Die nach Bordeaux gebrachten Schoten kommen aus der französischen Factorei zu Chandernagore am Ganges in Bengalen. Diese Schoten, die einen sehr harten Kern haben, enthalten nach Hrn. Lassobe, der freilich keine weiteren gründlichen Versuche damit anstellte, viel *Gallussäure*, aber durchaus keinen *Gerbestoff* *). Der in Frankreich als Manufakturist im Färben der Zeuche berühmte Verfasser dirigirte persönlich die Färberei mit diesem Stoffe in mehreren französischen Fabriken auf Baumwolle, Wolle und Seide, und man findet in seinem Werke die Benutzung in 14 Artikeln, bei verschiedenen zu färbenden Stoffen mit allen Handgriffen genau beschrieben, und das *Journal de Pharmacie* vom October 1826. No. 12 bescheinigt, dass die in der Färberei angewandte *Bablah*, ohne andere Beimischung, alle Farbenabstufungen des chinesischen Nankin's liefere **) und ihn so dauerhaft färbe, dass weder die Wä-

*) Hieraus möchte man folgern, dass unsere afrikanische Schote noch diese Eigenschaft mehr in sich vereinigte; oder dass Hr. Lassobe den Versuch, das Leder gaar zu machen anzustellen unterliess. v. M.

Diess letztere ist der Fall; denn nach meinen Versuchen fällt die Abkochung des ostindischen Bablah die Leimauflösung. d. H.

**) Es soll bereits längst in Ostindien bekannt gewesen sein, dass die Chinesen vom Ganges die Rinde der Mimosa bambola kommen

sche mit Seife noch Säuren die Farben ausziehen oder umwandeln. Nach der bereits seit drei Jahren in Bordeaux damit angestellten Nutzanwendung hat man sich durch die Erfahrung überzeugt, dass die *Bablah* viel schöner schwarz färbe als die levantischen Galläpfel, und dass man, um das sogenannte türkische Roth schöner als mit Galläpfeln zu liefern, eine geringere Masse rothen Färbestoffes als sonst der Bablah zuzusetzen brauche.

Da ich es späterhin für meine Pflicht hielt, auf diese interessante Entdeckung des Hrn. Professor John aufmerksam zu machen; weil durch die Konkurrenz des ägyptischen uns näher liegenden afrikanischen Färbestoffes, mit dem aus Ostindien zu beziehenden, vielleicht günstigere Preise für unsere Fabriken und Manufakturen erwachsen dürften; *) besonders, als die jenen Färbestoff erzeugenden Mimosen in grosser Anzahl in Aegypten, und besonders in Nubien und in den Reichen von Dongola, Senaar, Kordofan und anderen Provinzen des Innern von Afrika vorgefunden werden, und man sie durch neue Anpflanzungen nach Belieben vermehren könnte; so führte ich solche bereits in meinen Nachträgen zu meiner Reise **) an, wo man über sie Seite 253 bis 256 nachlesen kann. Allein, da meine Schrift nicht einem jeden Techniker in die Hände fallen dürfte, so

liessen; ohne dass man jedoch darauf achtete, dass sie damit ihrem Nankin die unvergänglich gelbe Farbe und beliebte Weiche gaben, und man schrieb diese Eigenschaften den indischen Strömen und Teichen zu. Vielleicht bedienten sich die alten Aegypter ebenfalls der Mimosenrinde um den nankinfarbigen *Byssus*, der ihre Mumien oft umgiebt, zu färben.

*) Denn diesen neuen Färbestoff, der nach Hrn. Professor John, das Mittel zwischen den *Galläpfeln* (wovon der Zentner in Berlin 78 Thlr.) und den ungarischen *Knoppern* (die nur 5 Thlr. Cour. kosten) hält, würde man für einen sehr mässigen Preis in Europa beziehen können.

**) Siehe: *Nachträge zu meinem Werke*, betitelt: *Reise zum Tempel des Jupiter-Ammon in der lybischen Wüste und nach Oberägypten in den Jahren* 1820 *und* 1821 *von Hrn. v. Minutoli etc. ein Band in* 8. *mit* 7 *Kupfertafeln. Berlin in der Maurer'schen Buchhandlung* 1827.

glaubte ich jene Bemerkungen und Versuche des Hrn. John hier nochmals anführen zu müssen.

Dieser scharfsinnige Gelehrte färbte nicht nur mit der Schote der ihm eingehändigten Mimose, seidene, wollene und leinene Zeuche in allen üblichen Nuançen schön schwarz, sondern er fertigte auch noch eine gute und haltbare Dinte damit an, und hätte höchst wahrscheinlich noch mancherlei erfreuliche Resultate durch wiederholte Versuche herbeigeführt, wäre ihm das sparsame Material nicht zu früh ausgegangen.

Sein beobachtetes technisches Verfahren werde ich mit dessen eigenen Worten hier wieder mittheilen. Er sagt nämlich:

„Mein beim Schwarzfärben angewandtes Verfahren ist folgendes: Die gröblich gestossene Substanz wird mit Flusswasser ausgekocht und die Brühe von dem Satze getrennt. In letztere legt man Seide während Tag und Nacht, wobei die Temperatur nicht über 50° Reaumur steigen darf. Leinene und wollene Zeuche halten dagegen die Kochhitze aus, wie diess bekannt ist. Man wiegt die Seide aus, lässt sie im Keller, wo sie nicht trocknet, noch Tag und Nacht liegen, spielt sie alsdann im Flusswasser gut aus, und zieht sie entweder durch den Schwarzkessel oder durch eine verdünnte Eisenauflösung, oder auch nur durch Vitriolwasser, je nachdem die Nuançe ausfallen soll. Eben so werden auch andere Zeuche behandelt, ausser dass dabei grössere Hitze angewandt wird."

„Um Seide blau-schwarz zu färben habe ich sie zuerst in eine verdünnten Alaunauflösung gebracht, hierauf in der Abkochung des neuen Stoffes, unter Zusatz von etwas Eisenvitriol, schwarz gefärbt, und dann in einer Abkochung von Blauholz das Blau aufgesetzt. Zuletzt wird sie ausgespült und schwach savonirt."

„Die Dinte, welche ich daraus bereitet habe, machte ich aus $1\frac{1}{2}$ Loth gröblich gestossenem neuen Färbestoff, $\frac{1}{4}$ Loth Blauholz, welches in $\frac{1}{2}$ Pfund Wasser gekocht wurde, und fügte der durch Leinwand geseiheten Brühe $\frac{1}{4}$ Loth Eisenvitriol und $\frac{1}{4}$ Loth Gummi hinzu."

Möchte es Hrn. Professer **John** doch gefallen, noch nähere Versuche mit dem hier kürzlich eingetroffenen Materiale anzustellen, und besonders hierbei die Capacität desselben zum Färben der rohen Häute zu prüfen.

Berlin den 10. Juli 1828.

Nachschrift vom Herausgeber.

Die Einführung des Bablah in die Färberei fand Anfangs nicht nur bei uns, sondern auch in Frankreich grossen Widerstand, woran wohl nicht nur die Neuheit der Sache, sondern vorzüglich auch die übertriebenen Anpreisungen der vortrefflichen Eigenschaften dieser Substanz von Seiten der Einführer derselben Schuld waren. Die Zeit hat gelehrt, dass in vielen Fällen die Bablahschote die Stelle der Galläpfel vertreten kann, ja dass sie sogar schönere Farben als diese zu produciren vermag. Auch in Deutschland scheint man hiervon überzeugt zu sein, und es freut mich meinen Lesern anzeigen zu können, dass, einer Mittheilung der Herren Gebr. **Marx** allhier, bei welchen Bablah zu haben ist, dieser Stoff zum herabgesetzten Preise von 21 Thlr. pr. Cour. jetzt mehrseitigen Abzug findet. Aus einem von den erwähnten Herren M. mir mitgetheilten von Bordeaux den 22. Mai 1828 datirten und an die Herren **Balguerie** u. Comp. zu Bordeaux, als die Einführer des Bablah in Frankreich, gerichteten Briefe des Hrn. **Raymond Douat** (ancient chef de la manufacture des hospices d'Angouleme) und einem andern Papiere, welches sich auf die Einführung des Bablah in die Färberei beziehet, ersehe ich, dass noch immer die französischen Färber, welche dem Bablah das Wort reden, in dem sonderbaren Wahne stehen, die guten Eigenschaften desselben gründeten sich auf die Abwesenheit des Gerbestoffes in dieser Substanz, welchen sie für einen nachtheiligen Bestandtheil der adstringirenden Mittel halten. Ohne mich auf diese falsche Ansicht weiter einzulasen, die schon im Vorhergehenden wiederlegt wurde, hebe ich einige in jenem Briefe beschriebene vergleichsweise mit Galläpfeln und ostindischem Bablah angestellte Färbeversuche aus und theile sie in nachfolgendem kurzen Auszuge mit.

Der erste Versuch wurde am 15 Mai mit 10 Pfunden Wolle angestellt, die in zwei gleiche Theile getheilt war. Gleichzeitig wurde die eine Hälfte mit

½ Pfd. guten schwarzen aleppischen Galläpfeln.
¼ Pfd. Sumach.
¼ Pfd. Campechenholz.

in einen und die andere Hälfte mit

½ Pfd. ungedörrtem Bablah

und den übrigen Zusätzen wie beim Gallus in einen andern Kessel gebracht.

Nach Verlauf von zehn Minuten zeigte die Wolle im Bablahkessel eine dunkelrothe Färbung, die weit stärker als die im Galluskessel war, wonach also die Bestandtheile des Bablah leichter auflöslich zu sein scheinen als die extraktiven Theile der Galläpfel. Das Feuer unter dem Bablahkessel wurde daher vermindert, da der Färber glaubte, ein kurzes Sieden würde bei der Leichtigkeit, mit welcher der Bablah seinen Färbestoff abgiebt, schon hinreichen, ihn völlig zu erschöpfen. Nachdem die Kessel 1 und ½ Stunde über dem Feuer gestanden hatten, fand man, dass die mit Galläpfeln behandelte Wolle eine weit schwächere rothe Farbe angenommen hatte, als die mit Bablah bearbeitete. Erstere zeigte demzufolge weit mehr die gelbe Gallusfarbe.

Als das Sieden drei Stunden angehalten hatte, wurde die Wolle aus beiden Kesseln herausgenommen und der Abkühlung überlassen. Die mit Gallus behandelte Wolle besass jetzt die Farbe abgefallener gelber Blätter (couleur feuille morte) die mit Bablah behandelte dagegen war dunkelweingelb.

Nachdem sie erkaltet waren, wurden beide Parthieen Wolle wieder in ihre Kessel gebracht, in deren jeden unterdessen 2 Unzen essigsaures Kupfer gethan worden war. Die Bablah-Wolle nahm davon eine grauschwarze, die gallirte Wolle nur eine grünlichgraue Farbe an. Nachdem diese Operation, die man das Grünen nennt, eine Stunde gedauert hatte, wurde die Wolle wiederum aus dem Kessel genommen und erkalten gelassen. Die Bablahwolle erschien

jetzt russschwarz, die gallirte Wolle bloss schwach russiggrau. Endlich wurde zum Bräunen geschritten, zu diesem Behufe wurden in jeden Kessel 2 Unzen Kupferwasser gebracht. Dieser Zusatz bewirkte eine sehr rasche Veränderung im Bablahbade, wo die Wolle sehr bald tief schwaz wurde, während im Gallusbade die Schwärzung erst nach längerer Zeit eintrat.

Das Feuer wurde nun unter dem Bablahkessel bedeutend vermindert, so dass die Flüssigkeit nur noch eine Temperatur von etwa 60° (C.) behielt ohne je wieder zum Sieden gebracht zu werden. Unter dem Galluskessel wurde bei dem dreimaligen Behandeln der Wolle in demselben das gewöhnliche Feuer unterhalten, bis zum letzten Durchgange der Wolle, welcher um 6 Uhr Abends erfolgte (der Versuch hatte früh halb 8 Uhr begonnen) und eine Stunde dauerte. Sämmtliche Operationen wurden mit dem Waschen der Wolle beschlossen.

Beide Arten von Wolle waren so gut gefärbt, als sie bei der schlechten Beschaffenheit der angewandten Wolle nur verlangt werden konnten, und Hr. Douat meint, dass er mit verschlossenen Kesseln noch besser würde haben arbeiten können, da ihm bei diesem Versuche das immer nöthige Ersetzen der verdunsteten Flüssigkeit durch kaltes Wasser nachtheilig zu sein schien. Zu bemerken ist, dass der Berichterstatter mit gewöhnlichem käuflichen Bablah, dagegen aber mit ausgesuchten Galläpfeln arbeitete. Es würde übrigens aber in beiden Versuchen die vollkommenste Gleichheit beobachtet, da Hr. Douat wusste, dass er bei seinem Versuche sicher ging, indem es ihm schon früher gelungen war, bei Anwendung von 8 Pfund Bablah gegen 10 Pfd. Galläpfel, durch letztere ein schönes Violettschwarz durch den Bablah aber ein wahres reines Schwarz von derselben Tiefe als jenes zu erhalten, wie diess auch bei gegenwärtigem Versuche sich zeigte. Wenn der Bablah auf gleiche Weise wie der Gallus behandelt, mindestens gleiche Wirkung mit diesem hervorbringt, so würde er nach Hrn. Douat's Meinung gewiss noch bessere Eigenschaften zeigen, wenn man das seiner Natur am meisten zusagende

Verfahren auszumitteln suchte. Wie es scheint, bedarf er ein nach und nach verstärktes, gelindes und anhaltendes Feuer.

Ein zweiter vergleichender Versuch mit Bablah und Gallus wurde auf Verlangen und in Gegenwart des Hauses Balguerie von Raymond Douat den 27. Mai 1828 früh 8 Uhr zu Bordeaux mit 4 Pfd. feiner Wolle angestellt. Es wird darüber folgende Nachricht gegeben.

Um 2 Pfd. feiner Wolle mit Bablah schwarz zu färben wurden in einem verschlossenen Kessel nachfolgende Substanzen, in einen Beutel von Canevas eingeschlossen, gebracht:

$2\frac{1}{5}$ Unzen gestossener Bablah
$3\frac{1}{5}$ — Campechenholz.

Auf ganz dieselbe Weise wurde mit gleichviel alleppischem Gallus erster Qualität verfahren, um 2 Pfund Wolle mit denselben zu färben.

$3\frac{1}{5}$ Unzen jener Substanzen auf 2 Pfund Wolle machen, wie man sieht, gerade 10 Pfund auf den Centner.

Nach dreistündigem Sieden wurden die Canevasbeutel mit ihrem Inhalte aus den Kesseln genommen, und jedes Bad nun in einen neuen Kessel gebracht, worauf die Eingallirung begann. In ein Drittheil des abgegossenen Bades ward nun die Wolle gebracht und darin eine Stunde gesotten, dasselbe Verfahren wurde mit dem 2ten und 3ten Drittheile des Bades jedesmal eine Stunde lang wiederholt. Das Grünen wurde durch Zufügung $\frac{1}{2}$ Unze Grünspan in jeden der Kessel vorgenommen, worauf man sie einem zweistündigen Sieden überliess. Wie im vorhergehenden Versuche, so zeigte sich auch hier, dass der Bablah der Flüssigkeit eine schönere weingelbe Farbe ertheilte. Daraus schloss man, dass mit weniger Bablah vielleicht die Arbeit noch besser gelingen dürfte, wie Hr. Raymond bereits früher gefunden hat, als er $\frac{4}{5}$ Pfd. Bablah gegen 1 Pfd. Gallus anwandte; indem nämlich dann die erwähnte weingelbe Farbe weniger dunkel ist, so bedarf man dann beim Bräunen weniger Eisenvitriol. Hierauf wurde die Bräunung auf gewöhnliche Weise viermal vorgenommen, jedesmal dauerte die Arbeit eine Stunde, und für jeden Kessel wurden $3\frac{1}{5}$ Unzen Eisenvitriol angewandt. Sobald dieser in den Kessel

mit Bablah kommt, schwärzt sich die Wolle augenblicklich, im Galluskessel indessen wird sie nur grau. Ueberhaupt scheint die Wirkung des Bablah in der Färberei rascher, als die des Gallus zu erfolgen.

Die ganze Arbeit mit Inbegriff der zum Ausbreiten und Erkalten der Wolle nöthigen Zwischenzeiten dauerte bis 7 Uhr Abends. Hr. Donat hielt es für zweckmässig, die Wolle nun noch ohne Feuer bis zum nächsten Morgen im Kessel zu lassen, sie wurde dann herausgenommen, gelüftet und gewaschen.

Dieser zweite Versuch zeigt aufs neue, dass man beide Substanzen, Bablah und Galläpfel, der Menge und der Zeit so wie überhaupt allen Umständen nach, ganz auf gleiche Weise behandeln kann.

Nach dem Urtheile des Färbers, dessen die Berichterstatter sich bedienten, ist die Anweisung zum Gebrauche des Bablah keine andere als die: sich des Bablah zu allen Zwecken zu bedienen, wozu Galläpfel gebraucht werden, jedes Verfahren, was mit Galläpfeln guten Erfolg giebt, auch beim Bablah anzuwenden ohne neue, der Natur des Bablah vielleicht entsprechendere Methoden aufzusuchen, die bis jetzt noch keine günstige Aufnahme finden dürften. Das Original sagt: qui seraient aujourd'hui mal accueillies en France ou rien n'appuye une découverte. Wenn die Franzosen so klagen, was sollen dann wir thun?!

Die Bablahsorte übrigens, über welche Hr. General-lieutenant v. Minutoli im Vorstehenden berichtete, kommt jetzt im Handel unter dem Namen Senegal-Bablah vor, sie unterscheidet sich von der ostindischen (der Frucht von Mimosa cineraria) durch die mehr gelbliche Farbe, so wie durch die dünnere Schale der Schote und den gänzlich mangelnden oder nur sehr schwachen grauen Ueberzug derselben, welcher die ostindische Bahlah charakterisirt. Sie scheint weniger beliebt zu sein als die ostindische, da sie zu äusserst billigen Preisen verkauft wird. Da die mitgetheilten Untersuchungen des Hrn. Prof. John sich nur auf sie beziehen, so wäre eine vergleichende Untersuchung beider sehr wünschenswerth.

XXXVI.

Versuche zur Vervollkommnung der Malertechnik und Untersuchungen einiger von einem alt-italiänischen Bilde abgenommenen Farben, so wie verwandter Gegenstände.

Man hat in neuerer Zeit häufig und mit Recht über die unverzeihliche Vernachlässigung der Technik geklagt, welche sich die neueren Maler zu Schulden kommen lassen. Man kann mit Gewissheit vorhersagen, dass von den Kunstwerken der neueren Malerei nicht ein einziges das hohe Alter der Bilder aus der alt-italiänischen und niederländischen Schule, vielweniger der alt-römischen Gemälde erreichen wird, wenn man sieht wie oft nach wenigen Jahren schon ein solches Bild seinen Farbenglanz verliert, nachdunkelt und rissig wird. Es ist diess die natürliche Folge davon dass wenigstens die Mehrzahl unserer Künstler nicht die ersten Begriffe von dem chemischen Verhalten ihrer Farben und Bindemittel gegen einander und gegen Luft und Lichteinwirkung haben, während die alten Künstler bekanntlich einen grossen Theil ihrer Zeit der genauen Erforschung dieser Umstände und der hinsichtlich des technischen Verfahrens überhaupt zu beobachtenden Regeln verwandten. Ein denkender Künstler, Hr. Prof. Dr. Roux zu Heidelberg hat die so verdienstliche als mühevolle Arbeit übernommen, die vollkommene Technik der alten Maler wieder herzustellen, oder wenigstens an deren Statt eine neue eben so vollkommene ausfindig zu machen und einzuführen. In einer sehr interessanten Schrift, die wir der Beachtung aller Künstler und Kunstfreunde empfehlen, legt er die Resultate seiner gelungenen Versuche, die alte Enkaustik wieder herzustellen, nieder, sie führt den Titel: *Ueber die Farben. Beitrag zur Vervollkommnung der Technik in mehreren Zweigen der Malerei von Dr. Jacob Roux, Professor an der Universität zu Heidelberg.* 1 *u.* 2. *Heft. Heidelberg* 1824 — 28.

Es sei uns erlaubt einige der für den praktischen Chemiker interessantesten Punkte aus dem neuesten Hefte dieser Schrift auszugsweise hier mitzutheilen, mit Uebergehung alles rein Künstlerischen und Kunstgeschichtlichen. —

Man kann mit Gewissheit behaupten, dass die altgriechischen Maler, von deren dauerhafter Malerei Plinius bewundernswürdige Beschreibungen giebt, des Wachses als Bindemittel für die Farben sich bedienten, und wie neuere Untersuchungen zeigen, ist diess auch von den Aegyptern und Römern bei ihren Wandmalereien geschehen *). Für die Dauer auch der römischen Gemälde sprechen die zu Tage geförderten Pompejischen und Herculanischen, so wie die in römischen Ruinen noch befindlichen Wandgemälde, deren Schutz- und Erhaltungsmittel im Wachse bestand. Diess ist hinlänglich zu ferneren Versuchen anzuregen. Viele tragen wenig Spuren von Unscheinbarkeit, indess neuere über tausend Jahr später auf nassem Kalk ausgeführte Gemälde verbleichen, ja sogar an manchen die Farben abgefallen sind. Aus den Untersuchungen des Prof. Geiger ergab sich, dass die alten Wandgemälde nicht blos mit Wachs überzogen sind, sondern dass das Wachs gleich beim Malen als Bindemittel diente. Die Pigmente waren alle dem Lichte widerstehende Metallfarben und von dem Wachse bis auf den Grund durchdrungen. Selbst bis zum Jahre 1360 wurde mit Wachs gemalt. Diess ergiebt sich aus den Analysen von Beanchi, welcher Bilder aus der Zeit des Giunta Pisano, ohngefähr vom Jahre 1230 an bis auf die Nachfolger des Giotto oder bis zum Jahre 1360 untersucht hat. Keins war in Oel gemalt, der Glanz der älteren rührte vom Wachse her. Die technische Behandlung aller vom Anfang des Wiederauflebens der Künste in Italien entstandener Bilder und das Bindemittel, welches die Maler jener Zeit für die Farben brauchten, mochten sich nach und nach, wo nicht ganz

*) *Chemische Untersuchung alt-ägyptischer und alt-römischer Farben, deren Unterlagen und Bindungsmittel, vom Prof. Geiger. Mit Zusätzen und Bemerkungen über die Malertechnik der Alten vom Prof. Roux Carlsruhe in der Müllerschen Hofbuchhandlung* 1826.

verloren, doch wenigstens sehr verändert haben; so entstand dann die sogenannte a Tempera-Malerei. Ueber das Bindemittel dieser letzteren ist viel gestritten worden, doch bestand es wohl nicht aus Eigelb und Pergamentleim, noch weniger aus blossem mit Essig verdünntem Eigelb, wie neuere Künstler nicht nur behaupten, sondern sogar damit malen. (!)

Joachim v. Sandrart giebt eine Beschreibung des Verfahrens bei der a Tempera-Malerei und bemerkt, dass der dazu benuzte Liquor oder Tempera zubereitet wird „vermittelst des Eiergelbs, welches mit jungen zarten Feigenbaumästlein wohl durch einander zerschlagen sein muss; vermittelst solcher Feigenmilch wird die Tempera gemacht und die Farben dadurch angemischt."

Aus dieser kurzen Beschreibung geht deutlich hervor, dass nicht Eigelb allein, sondern in Verbindung mit Feigenmilch angewandt wurde; eine Mischung die einen flüssigen, die Farben bindenden Körper giebt, welchen Sandrart *Liquor* nennt. Die in der Feigenmilch enthaltenen harzartigen Theile *) werden durch Zusetzung des Eigelbs flüssig erhalten. Aus dieser Verbindung geht ein dritter Körper hervor, welcher mit Wasser zu verdünnen ist, und als Bindemittel für die Farben sehr brauchbar wird. Die Mischung, wozu die italiänische Feigenmilch, wohl weit vollkommener sein dürfte, als die von deutschen Feigenbäumen, ist gleich beim Abschneiden der Zweige, indem die Milch aus denselben hervordringt, zu bewirken und man darf letztere vorher durchaus nicht gerinnen lassen. Da jedoch das in dem Eigelb reichlich enthaltene, dem Mandel- oder Baumöl ähnliche Eieröl das Trocknen der Malerei hindern könnte, ist räthlich, wenig Eiergelb der Feigenmilch beizumischen und das Verhältniss der ersteren zum letzteren dürfte nach des Verf. Versuchen 1 : 3 sein.

*) Richtiger wohl das darin enthaltene Kautschuck. Wenn das flüssige Kautschuck, wovon in diesem *Journ. Bd. I. p.* 221 die Rede war, häufiger in den Handel kommen sollte, so ist wohl zu erwarten, dass es als Bindemittel für die Farben sich nützlich beweisen wird, worüber Versuche anzustellen wären. d. H.

Diese Mischung gewährt beim Malen besondere Vortheile, weil 1) die mit Eiweiss und Eieröl (den Bestandtheilen des Eiergelbs) verbundenen Harze der Feigenmilch (Kautschuck) das Bindemittel ausmachen. Wenn das Wasser, welches dabei zum Malen dient, verdun...t ist, wird die trockne Malerei vom Wasser und vom Oele nicht leicht angegriffen; 2) verträgt ein solches Gemälde jeden Firniss-Ueberzug, wodurch der Glanz und das Feuer der Farben erhöht wird, und 3) lässt sich gut damit malen, weil die Farben nicht so geschwind wie bei der Leimfarbenmalerei zusammentrocknen, aber auch nicht so lange feucht bleiben wie Oelfarben. Ein solches Tempera-Bild hat auch noch den Vorzug, dass es durchaus nicht nachdunkelt und sich vorzüglich schön erhält.

Dass die Malerei a Tempera dieselbe ist, wie sie Sandrart beschreibt, ergab sich aus den chemischen Untersuchungen, die Hr. Prof. Geiger und Hr. Reimann mit den Farben und dem Grunde eines a Tempera-Bildes anstellten, das wahrscheinlich aus der Zeit des Pietro Perugino abstammte und von vielen für ein Oelgemälde gehalten wurde.

Wir lassen die Analyse der dem Bilde entnommenen Farben, deren Bindungsmittel und Unterlage sowohl, als auch einer Analyse der deutschen Feigenmilch von den erwähnten Chemikern, welche der Verfasser als Anhang zu seiner Schrift giebt, sogleich hier folgen.

Chemische Untersuchung einiger von einem alt-italiänischen Bilde abgenommenen Farben, mit vorzüglicher Hinsicht auf das Bindemittel.

Nro. 1.

Die eine in Untersuchung genommene Substanz bestand aus kleinen Stückchen einer lockeren, schmutziggelben Masse, die auf der einen Seite zum Theil einen schwarzen, glänzenden Ueberzug hatte; sie schmeckte erdig, dann kratzend, widerlich bitter, schwach ranzig, ihre Menge betrug gegen 2 Gran.

Diese Farbe wurde erst mit kaltem, dann mit kochendem Wasser ausgezogen. Die wässrigen Auszüge bis auf Weniges verdunstet, liessen eine körnige, gelbe Masse fallen; durch nähere Prüfung ergab sich, dass dieselbe aus Gyps und einer geringen Menge eines organischen Stoffs (Eiweiss) bestand. Die noch übrige Flüssigkeit, völlig abgedampft, liess einen gelbbraunen Rückstand, der 0,2 Gran wog; einen beträchtlichen widerlich bittern, Coloquinthen ähnlichen Geschmack besass, sauer reagirte und an der Luft etwas Feuchtigkeit anzog. Absoluter Alkohol nahm daraus die bittere extractive Substanz, nebst einer Spur einer Pflanzensäure auf; der Rückstand, völlig ausgetrocknet, erschien brüchig und war fast geschmacklos; sein Verhalten gegen Reagentien ergab, dass er Gummi war, welches jedoch, wie aus der starken Reaktion auf Gallustinktur und dem, dem verbrennenden Horn etwas ähnlichen, Geruch hervorging, nicht frei von stickstoffhaltiger Materie war; ausserdem enthielt es noch etwas Gyps.

Das im Wasser Unlösliche wurde mit kaltem Alkohol von 80 Procent einigemal ausgezogen. Die geistigen Auszüge verdunstet; hinterliessen einen geringen bräunlichen, klebrigen, warm fadenziehenden Rückstand, der kalt ziemlich fest erschien; er besass einen etwas bittern Geschmack; löste sich in einer kleinen Menge wässrigem Alkohols, aber nicht völlig in Aether; die Lösung wurde durch Wasserzusatz weiss getrübt.

Die bereits mit Wasser und Alkohol erschöpfte Substanz wurde mehreremal mit erwärmtem Aether behandelt. Der Auszug verdampft, liess einen bräunlichen Rückstand von weicher, klebriger, zäher, etwas elastischer Beschaffenheit, fühlte sich fettig an, und trocknete in einigen Wochen nicht merklich aus; wässriger Weingeist wirkte nicht lösend darauf, wohl aber erhitzter absoluter; in der Hitze schmolz er, schwärzte sich unter Verbreitung eines ranzigen Fettgeruchs und verbrannte mit heller Flamme.

Zur Bestimmung der übrigen Bestandtheile wurde die rückständige Substanz mit Salzsäure behandelt; diese ver-

ursachte etwas Aufbrausen, wirkte jedoch nur wenig auflösend darauf; Kleesäure zeigte in der Auflösung Kalk und Barytsalze Schwefelsäure an, Hydrothionsäure bewirkte darin einen schwarzen Niederschlag, der sich wie Schwefelblei verhielt. Der jetzt noch gebliebene Rückstand wurde mit einer grossen Menge Wasser gekocht, dieses nahm daraus viel Gyps auf. Das Ungelöste wurde in noch feuchtem Zustande durch Hydrothionsäure schwarz gefärbt, kohlensaures Kali wirkte zerlegend darauf, unter Bildung von schwefelsaurem Kali. Es unterlag also keinem Zweifel, dass es schwefelsaures Bleioxyd war; die Schwärzung in höherer Temperatur ergab jedoch, dass es noch organische Substanz enthielt, die vielleicht geronnener Eiweissstoff war.

Die schwarze Farbe war durch alle diese Auflösungsmittel nicht aufgenommen worden, eine Zeitlang geglüht, wurde sie zerstört und hinterliess nur eine geringe Menge einer weisslichen Asche.

Die in Untersuchung genommene Substanz besteht demnach aus einer Masse, welche Gyps, etwas kohlensauren Kalk, kohlensaures und schwefelsaures Bleioxyd enthält; sie ist durchdrungen von zwei Harzen, einem in kaltem Weingeist unlöslichen, klebrig zähen, etwas elastischen, und einem leicht in wässrigem Weingeist löslichen, festen, brüchigen; ferner enthält sie fettes Oel und eine bittere extraktive dem Coloquinthenbitter sehr ähnliche Substanz, Gummi, thierische Substanz (Eiweissstoff, Osmazom?) und Spuren einer Pflanzensäure. Das schwarze Pigment scheint kohliger Natur zu sein.

Sehr wahrscheinlich ist es, dass die bittere extraktive Substanz, so wie vielleicht auch das in wässrigem Weingeist lösliche Harz zum Theil davon herrührt, dass man das Gemälde mit einem Coloquintenauszug überstrichen hat, ferner, dass sich das schwefelsaure Bleioxyd durch wechselseitige Zersetzung des kohlensauren Bleioxyds mit schwefelsaurem Kalk gebildet habe.

Nro. II.

Zu einer zweiten Untersuchung wurde eine Substanz, die im Aeussern derjenigen fast glich, die der Gegenstand der Zerlegung in Nro. I. war, angewendet; sie unterschied sich von derselben nur dadurch, dass daran ausser einer schwarzen Farbe, auch eine grüne zu bemerken, und dass sie noch mit einigen Holzfasern gemengt war. Die Resultate waren mit Ausschluss der grünen Farbe sehr übereinstimmend mit der oben erhaltenen; es ist desshalb blos nöthig, Einiges über die Eigenschaften dieser letzteren zu sagen. Diese grüne Farbe war unlöslich in Wasser, Alkohol und Aether; in Ammoniak löste sie sich mit schmutzig grüner Farbe auf; durch Salzsäure und Essigsäure wurde sie gelb, durch Hydrothionsäure nicht verändert; in der Glühhitze verbrannte sie. Hieraus ergiebt sich, dass dieselbe organischer Natur ist; die sehr geringe Menge derselben erlaubte keine nähere Bestimmung.

Nro. III.

Die dritte in Untersuchung genommene Substanz machte die unterste Lage aus, sie betrug $\frac{1}{4}$ Gran und bestand blos aus der oben beschriebenen gelblichen Masse; sie zeigte, wenn man von der schwarzen und grünen Farbe abstrahirt, im Wesentlichen fast gleiche Bestandtheile, wie die Substanz in No. I und II; nur gegen Aether verhielt sie sich etwas verschieden; dieser nahm nämlich daraus nichts, als eine Spur einer mehr fett- als harzartigen Substanz auf. Das in Aether lösliche zähe Harz ist daher wohl mehr in den aufgetragenen Farben, als in der Unterlage enthalten. *)

*) Die Farbe wurde nämlich nach und nach mit sammt dem dünnen Grunde bis auf die Holzfläche abgenommen. Die Malerei war oben hart und mit dem Messer schwer zu schaben oder zu schneiden; je näher wir aber dem Holze kamen, je weicher, fettiger wurde die Masse. Sie war unten wie weiches Wachs zu schneiden, und gab Späne. Diese Erscheinung zeigte deutlich, dass das Bild in der oben beschriebenen Tempera gemalt wurde; denn die, in der Feigenmilch enthaltenen Harztheile blieben zugleich mit dem Eiweissstoff und etwas Oel als Bindemittel unter den Farben, und das übrige Eieröl war in den Grund gedrungen, wovon die darin enthaltene Fettigkeit, welche als nicht trocknendes Oel auch nicht getrocknet war, herrühren konnte. R.

Die zähe klebrige etwas elastische Beschaffenheit des in den beiden ersten der vorstehenden Untersuchungen durch Aether ausgezogenen Harzes führte auf die Vermuthung, dass vielleicht der Milchsaft des Feigenbaums bei diesen Farben als Bindemittel angewendet worden sei. Da jedoch die Bestandtheile dieses Milchsaftes noch nicht genau bekannt waren, indem die Arbeiten von Carradori und John, welche die einzigen über diesen Gegenstand sind, keinen genügenden Aufschluss geben, so fanden wir uns zu einer neuen Untersuchung desselben veranlasst.

Chemische Untersuchung des Milchsaftes des Feigenbaums.

Der in Untersuchung genommene Feigensaft betrug etwa ¼ Unze. Er besass das Ansehen und die Consistenz einer guten Milch, roch eigenthümlich, schwach gewürzhaft, schmeckte etwas scharf aromatisch bitter, und reagirte schwach sauer; es hatte sich daraus bereits eine geringe Menge einer elastisch zähen, weissen, harzigen Substanz ausgeschieden. Durchs Erhitzen bis zum Kochen gerann dieser Milchsaft nicht, auch erfolgte keine Abscheidung von Harz, sondern das abgeschiedene schien sich vielmehr wieder in der Flüssigkeit zu zertheilen; erst nachdem er bis zum dritten Theil abgedampft war, hatte sich die Menge des ausgeschiedenen Harzes etwas vermehrt, ohne dass jedoch die Flüssigkeit die milchigte Beschaffenheit verloren hatte.

Da, auf die angegebene Weise, die völlige Abscheidung des Harzes nicht zu gelingen schien, so wurde das Ganze mit neuen Mengen Aether wiederholt geschüttelt. Der ätherische Auszug verdunstet, hinterliess eine weisse, sehr zähe, etwas elastische Substanz, die auch nach 8 Tagen keine festere Beschaffenheit annahm. Kalter Alkohol von 80 Procent nahm daraus nur eine sehr geringe Menge eines Harzes auf, welches nicht elastisch war. Kochender absoluter Alkohol hingegen wirkte merklich lösend darauf. Die Auflösung trübte sich während des Erkaltens, und es schied sich daraus eine weisse körnige Substanz aus, die nach dem Austrocknen keine elastische Beschaffenheit hatte. Der dar-

über stehende erkaltete Alkohol trübte sich noch auf Wasserzusatz. Nachdem dieses Harz dreimal mit ohngefähr der zwanzigfachen Menge kochendem absolutem Alkohol ausgezogen worden war, trübte sich ein neuer alkoholischer Auszug beim Erkalten nicht mehr, dieses erfolgte jedoch noch auf Zusatz von Wasser. Der jetzt gebliebene Rückstand betrug etwa noch $\frac{1}{4}$ der zur Behandlung mit kochendem absolutem Alkohol angewendeten Menge, er besass ebenfalls eine zähe, elastische Beschaffenheit, war aber von bräunlicher Farbe. Eine vollständige Auflösung desselben konnte nur durch anhaltendes Kochen mit grossen Mengen absoluten Alkohols bewirkt werden. Aetzkalilösung wirkte nicht merklich lösend auf dieses Harz. Angezündet verbrannte es mit heller Flamme und stinkendem Harzgeruch. Aus diesem ergiebt sich, dass das klebrige Harz des Milchsafts der Feige aus zwei, hinsichtlich ihres Verhaltens gegen kochenden absoluten Alkohol verschiedenen, Substanzen besteht, von denen die eine dem Cerin etwas ähnlich ist.

Das in Aether Unlösliche wurde mit Alkohol von 80 Procent erschöpft. Der Alkohol verdampft, hinterliess einen gelbbraunen Rückstand, der etwas Feuchtigkeit anzog und einen etwas widerlichen, schwach bittern und scharfen Geschmack besass. Er wurde wieder in wenig Weingeist gelöst, mit Wasser vermischt, wodurch Trübung entstand, der Weingeist durch Erhitzen entfernt, und die wässrige Flüssigkeit von den wenigen Flocken eines braunen Harzes, welches sich abgeschieden hatte, getrennt, sie war gelbbraun; eine nähere Untersuchung ergab, dass sie Extraktivstoff nebst Spuren von salzsauren und pflanzensauren Salzen und ein wenig einer freien Pflanzensäure enthalte.

Das in Aether und Alkohol Unlösliche löste sich in Wasser bis auf eine kleine Menge; abgedampft blieb eine hellbraune, durchscheinende, brüchige Substanz zurück, die wenig Geschmack besass. Hieraus, und aus dem Verhalten gegen salzsaures Eisenoxyd, salzsaures Quecksilberoxydul und Barytsalze, ergab es sich, dass sie aus Spuren von

schwefelsauren Salzen bestand; ihre Menge betrug gegen $\frac{1}{50}$ des in Untersuchung genommenen Saftes.

Die wenigen Flocken, welche das Wasser nicht gelöst hatte, wurden zum Theil mit Aetzkalilösung behandelt, worin fast vollständige Auflösung erfolgte. Die Auflösung wurde bei der Neutralisation mit Säuren getrübt. Der andere Theil erhitzt, verbrannte unter Ausstossung des Geruchs nach brennenden Federn. Dieser Rückstand bestand also in Eiweissstoff mit vielleicht etwas Faserstoff.

Der Milchsaft der Feige besteht demnach aus:

1) einem klebrig zähen, in Aether und absolutem Alkohol löslichen Harze, welches, wie bereits angezeigt, eigentlich aus zweien besteht.
   Die Menge desselben beträgt 3 bis 4 Procent.
2) Einem nicht in Aether löslichen Harze,
3) Gummi (2 Procent),
4) Eiweissstoff,
5) Extraktivstoff,
6) Spuren von salzsauren und pflanzensauren Salzen und riechender Substanz,
7) Wasser.

Vergleichen wir die Analyse dieses Milchsafts mit der des Bindemittels obiger Farben, so finden sich viele Aehnlichkeiten, so, dass man wohl die Gegenwa.t des Feigensafts oder eines ähnlichen Milchsafts ziemlich bestimmt annehmen kann. Der einzige Unterschied liegt in dem Rückstande des ätherischen Auszugs des Bindemittels, welches etwas weicher und fettiger, als der des Feigensaftes war, und also zugleich die Gegenwart eines fetten Oels zu erkennen gab, was sich noch mehr durch den Geruch beim Erhitzen wahrnehmen liess, und der aufgefundenen thierischen Substanz in dem Bindemittel, so dass dem Bindemittel wohl eine thierische fettige Substanz, etwa Eigelb, beigemischt sein könnte. Geiger und Reimann.

Wenn nun auch die Tempera-Malerei oder vielmehr deren Bindemittel dem Künstler Vortheile gewährt, indem

er damit dem Gemälde heitern Farbenreiz und lange Dauer geben kann, so mangelt doch allen Tempera-Bildern die vollkommene Klarheit und Gediegenheit, welche beide mit einem trüben Bindemittel nicht wohl zu erreichen ist. Die Oelmalerei verdrängte daher späterhin die alte Tempera. So gross nun die Vortheile auch waren, welche die schon im 15. Jahrhunderte überall in Italien eingeführte Oelmalerei den Künstlern gewährte, indem sie dabei die Farben leichter auftragen und besser mit einander verschmelzen konnten als bei der Tempera, so brachte dieselbe dennoch der Kunst den Nachtheil, dass die Gemälde weniger gegen Nachdunkelung gesichert waren. Schon zu Raphael's, Correggio's und Tizian's Zeiten gemalte Bilder erlitten diesen Unfall. Dieses Nachdunkeln, dieses Verderben nimmt zu, je näher die Bilder dem letztverflossenen Jahrhunderte stehen, weil man immer mehr darnach strebte, schneller zu malen, wozu freilich mehr Oel und den Farben nachtheilige Trocken-Oele gebraucht wurden. Nur Einzelne zeichneten sich durch Vermeidung dieser Fehler aus, andere Künstler vernachlässigten die Technick aber aufs äusserste, z. B. die Gemälde von Spagnoletto sind so verdunkelt, dass man schwarze Flächen zu sehen glaubt, aus welchen nur die heller gehaltenen Gesichter und Hände der Figuren schwach hervorschimmern.

Auf Gemäldegallerien beobachtete der Verfasser bei den arbeitenden Künstlern, wie wenig man auf die Technik achtete und wie man zwar im Einzelnen Geheimnisse beim Malen sorgfältig zu bewahren suchte, aber von der chemischen nachtheiligen Einwirkung derselben auf die Malerei nicht unterrichtet war. Ein Farbenreiber kaufte die Farben beim Materialisten, rieb sie mit viel fettem Oele und verkaufte sie nachher an die arbeitenden Künstler. Man malte stets auf fett grundirte Leinwand und nur wenige Künstler kannten den einsaugenden Grund. Durch solche Fehler, durch Vernachlässigung der unentbehrlichsten Stoffe mussten die Copien, welche oft von geschickten Malern nach den Werken grosser Meister ausgeführt wurden im Vergleich zu

den Originalen matt, flach und wenig hervorleuchtend erscheinen. Auch sah der Verfasser daselbst nur wenige Jahre vorher ausgeführte Oelbilder, an welchen die Farben theils schon verblichen, theils ganz schwarz geworden waren und so viele kleine und grosse Risse bekommen hatten, dass man nur in einiger Entfernung schwachen Schimmer der Malerei erkennen konnte.

Von dieser Zeit an, sagt der Verfasser, wurde ich aufmerksam auf meine eigene Art zu malen, suchte nach und nach die Mittel zu erhalten, durch welche Gemälde gegen so frühe Vergänglichkeit zu sichern sind, und war zugleich bemüht, durch andere Behandlung der Oelmalerei in meinen Bildern mehr leuchtende Wirkung hervorzubringen.

Zunächst war ich bemüht, mich bei erfahrnen Chemikern über die Natur der Farben zu unterrichten und entdeckte bald, dass mehrere Pigmente, mit welchen viele neuere Künstler malen, der Aenderung unterworfen sind, dass einige sich in der Mischung nicht vertragen, ja sich sogar gegenseitig zerstören, und dass alles aus Blei bereitete Weiss, das feinste Cremser Weiss wie das reinere Schiefer-Weiss — letzteres jedoch weniger — an der Luft gelb wird. Das unvergängliche und in der Mischung fast mit allen Farben verträgliche, aber bei der Oelmalerei nicht genug deckende Zinkoxyd, welches Gmelin und Tingry als brauchbare Malerfarbe empfahlen, war dem Verfasser wohl bekannt, es wurde aber immer nur für die Pharmacie bereitet und darum von den Malern wenig beachtet. *) Die zweite Verbesserung, welche der Verfasser vornahm, betraf die Unterlage oder den Grund, worauf in Oel gemalt wird. Er wählte den einsaugenden Grund, für welchen nicht allein der Leim sondern auch das Oel, wenn wenig

*) In neuerer Zeit ist auch diesem Mangel abgeholfen. Herr Administrator Herrmann zu Schönebeck bei Magdeburg fand die Mittel das Zinkoxyd auf eine vollkommnere Art zu bereiten und stellt es zum Gebrauche für Maler vollkommen weiss her. Das Verfahren zur Darstellung dieser Farbe s. *Schweigg. Jahrb. d. Chem. u. Phys. Bd.* 16. *p.* 249.

davon der Grundfarbe als Bindemittel beigemischt wird, zu brauchen ist. Drittens fand er ein Mittel, wodurch die schwer trocknenden Farben auch ohne Zusatz von Bleioxyd, welches, wie weiter unten erklärt wird, das Nachdunkeln und Reissen der Farben befördert, leichter trocknen.

So erhielt der Verfasser nach und nach eine vollkommnere Technik für seine Oelmalerei. Da ihm jedoch das Klare und Leuchtende der Carnation, die gewiss auch mit aus den vollkommenen Mitteln hervorgeht, nicht gelingen wollte, so war er bemüht noch ein ein anderes Bindemittel für die Farben zu finden.

Durch Plinius und andere Schriften über Versuche zur Wiederherstellung der alt-griechischen Malerei wurde er auf die Idee geleitet: *das Wachs flüssig zu machen und dasselbe als Bindemittel beim Malen anzuwenden.* Er stellte mehrere zum Theil gelungene Versuche mit complicirten und einfacheren Wachsmassen an. Das Gemälde erhielt schon mehr klares und lebendiges Colorit als der Verfasser vorher mit seiner verbesserten Oelmalerei hatte erlangen können. Während ihn diese neue Art zu malen beschäftigte, erhielt er *Davy's Abhandlung über die Farben der Alten* (*Gilb. Ann. d. Phys. Bd.* 52. 1.) Da dieser berühmte Chemiker unter denselben ein paar verglaste Farben (Fritten) gefunden und diese Pigmente als die unvergänglichsten erkannt hatte, so kam der Verfasser auf die Idee, dass ein ganz in farbigen Fritten gemaltes Bild der Einwirkung von Luft, Licht und aller Zeit widerstehen müsste. Der Verfasser spricht sich über seine Bemühungen folgendermaasen aus: Da nun wohl durch mein neues Bindemittel wie unten chemisch erwiesen ist, die Farben am Gemälde gegen Verdunkeln und Risse geschützt werden, aber doch nicht dem entfärbenden Lichte völlig widerstehen, so strebte ich sehr nach solchen Pigmenten, durch die ich hoffen honnte, für meine Auffindung noch einen bedeutenden Zuwachs zu erhalten. Die Porzellain- und Emailfarben, auf welche ich verfiel, waren, wie ich bald bemerkte, für meine Absicht nicht brauchbar, weil das dazu verwendete

Glas (Fondant) zu viel Kali enthält. Als ich nun Herrn Prof. Geiger (dem ich für seine warme Theilnahme und für sein freundliches thätiges Mitwirken bei meiner neuen Kunstunternehmung immer dankbar verpflichtet bleiben werde) den Wunsch mittheilte für meinen Zweck brauchbare Pigmente zu erhalten, so versuchte er einige zu bereiten; aber durch Berufsgeschäfte und andere Arbeiten wurden die Versuche unterbrochen. (Später jedoch stellte der Verfasser dergleichen Farben, obwohl nur in geringer Quantität, dar.)

Da diese Farben, wenn sie in den Handel gebracht würden, ein grosser Gewinn für alle Arten von Malerei werden dürften, so habe ich meine Ansicht darüber, in der Absicht, dass vielleicht einer unserer praktischen Chemiker sich darauf einlassen möchte, dieselben im Grossen zu bereiten, in meiner schon angeführten kleinen Schrift ausgesprochen. *)

Das Einbrennen der Wachsfarben mit Kohlenfeuer fand der Verfasser nicht nothwendig, wenn die Farben nicht auf zu glatten Grund aufgetragen werden. Er hat mehrere Bilder nach seiner neuen Methode, eins sogar a la prima ausgeführt und sie ganz seinen Wünschen entsprechend gefunden. Auch Wandmalereien gelangen damit.

Um nun — da man doch die baldige Vergänglichkeit oder lange Dauer eines neuen Bildes oder seiner Farben nicht mit den Augen erkennen kann — den Kunstfreunden und auch den zweifelnden Künstlern zu beweisen, dass er bei seinen Versuchen nicht auf lockern Grund baute, hat der Verfasser eine kurze Abhandlung über unvollkommene und vollkommne Malertechnik, wie auch über Farben und Bindemittel niedergeschrieben, welche er an mehrere berühmte

*) In dieser Hinsicht würde vorzüglich auch die Arbeit von de la Boulaye Marillac über ein Verfahren, mehrere Farben in der Oelmalerei eben so dauerhaft zu machen, als in der Emailmalerei zu beachten sein. Das Verfahren besteht darin, die verschiedenen Metalloxyde nicht blos durch Phosphorsäure und Alaunerde (wie beim Thenard'schen Blau) sondern auch durch erdige und alkalische phosphorsaure Verbindungen zu fixiren. Die Abhandlung findet sich deutsch in *Dingler's polytechn. Journal* 1825. *Januar p.* 74. d. H.

Chemiker, Gmelin, Stromeyer, Doebereiner, Geiger, Vogel und Kastner zur Prüfung einsendete. Alle haben die darin ausgesprochenen Ansichten mit den Grundsätzen der Chemie übereinstimmend gefunden und mit ihres Namens Unterschrift beglaubigt. Die Abhandlung selbst lassen wir hier mit Weglassung der ihr beigefügten freundlichen Zuschriften der erwähnten Chemiker folgen:

Ein Gemälde erhält Klarkeit und Gediegenheit der Farben, wenn es der Künstler zuerst mit deckenden Pigmenten hell anlegt und mit klaren, durchsichtigen oder lasirenden Farben übermalt und so vollendet. Wird die Untermalung getrübt oder verdunkelt, bevor die lasirenden Farben darüber kommen, so kann das Bild keine Wirkung erhalten; denn eine lasirende Farbe erscheint nur rein und schön auf heller, nicht getrübter Unterlage.

Warum viele Oelgemälde verdunkelt sind und Risse bekommen haben.

Wenn man bei der Untermalung eines Oelbildes die Farben mit zu vielem fetten Oele aufträgt, was mehrere Maler deshalb thun, weil die Pigmente so mit dem Pinsel leichter zu handhaben und in einander zu vertreiben sind, so sondert sich das überflüssige Oel von den Farben, tritt auf die Oberfläche des Gemäldes und bildet daselbst eine, die Untermalung verdunkelnde Haut. Die Farben, welche im Oele gleich vertheilt waren, gehen zusammen und erhalten andere Wirkung. Viele Künstler, wenn sie diese Haut getrocknet finden, halten die ganze Untermalung für getrocknet und malen frisch darüber, wodurch die noch nicht ausgetrocknete Unterlage bedeckt und der Luft entzogen wird. Da nun bei diesem doppelten Malen — was bei der Oelmalerei geschehen muss, wenn man Klarheit erreichen will, — auch zwei Lagen von Farben übereinander kommen, wobei keine Verbindung statt findet, so muss die obere Lage, oder die dünnere Uebermalung, welche der Luft ausgesetzt ist, und darum am frühesten trocknet, auch zuerst Risse bekommen, weil die getrocknete härtere,

über der Untermalung entstandene Oelhaut, nicht genug nachgiebt.

Viele Maler brauchen beim Uebermalen das schneller trocknende, unter ihnen so beliebte, mit Silberglätte abgekochte Trockenöl, oder die bekannte, mit Bleizucker versetzte Retouschirbutter; und die Beimischung von Bleioxyd befördert, der Erfahrung gemäss, die Bildung von Rissen; ein Umstand, der sich theils wohl aus dem dadurch hervorgebrachten schnellen Trocknen, theils auch vielleicht daraus erklären lässt, dass das eingetrocknete Leinöl, wenn es Bleioxyd enthält, weniger Zähigkeit besitzt, als ohne dieses.

Im Verlauf von Jahren trocknet die Untermalung vollständig aus, und durch die Zusammenziehung entstehen neue tiefere und längere Risse, die auch die dünne Uebermalung mit durchbrechen. Ist der Grund ein nachgebender, so entstehen Runzeln, wenn den Farben zu viel fettes Oel beigemischt wird, weil alle diese Oele beim Trocknen zusammengehen.

Die Oelhaut über der Untermalung wird dicker, wenn man auf eine, mit sehr fetter Oelfarbe grundirte Fläche untermalt. Einsaugender Grund ist daher besser zur Oelmalerei; einen Theil des zu viel beigemischten Oels nimmt der Grund auf, der andere tritt auf die Oberfläche des Bildes, und es entsteht eine geringere Oelhaut, wodurch die Farben weniger getrübt werden. Aber noch heller und klarer wird ein Oelbild, wenn man so trocken wie möglich, d. h. mit wenig Oel untermalt; denn es bedarf nur einer geringen Menge Oel, um die Farben auf den Grund festzubinden.

Wenn zu viel fettes, den Farben beigemischtes Oel das Verdunkeln der Gemälde bewirkt, so wird es noch mehr durch erwähnte Trockenöle befördert, weil dieselben Bleioxyd enthalten. Daher sind auch alle aus Blei bereitete weisse Farben unter jedem Namen die unvollkommensten Pigmente in der Malerei. Die öfters schwefelwasserstoffhaltige Luft verwandelt das Bleioxyd in Schwefelblei; es wird gelb, auch gelblich-schwarz. Diesem Mangel wurde,

was oben schon gesagt ist, kürzlich durch eine vollkommenere Bereitungsart des Zinkoxyds abgeholfen. Es hat mehr deckende Kraft, als das vorher bekannte, und dient darum ganz vorzüglich bei der Oel- und mehreren Arten von Malerei. Zink-Weiss widersteht einmal als Malerfarbe dem Licht und aller Einwirkung von Luft, sodann aber ist es auch mit den meisten andern Pigmenten verträglich, wenn sie mit demselben vermischt werden.

Warum die Malerei, wobei vorzüglich Wachs als Bindemittel dient, der Oelmalerei vorzuziehen.

Wachs ist nach der Chemikersprache ein Gemisch von Cerin und Myricin, eine dem Fett ähnliche, jedoch etwas abweichende eigenthümliche organiche Substanz. Das Wachs bleibt an der Luft unverändert; es wird nicht härter, auch nicht weicher, und geht folglich nicht zusammen, wie die fetten Oele. Dem Lichte ausgesetzt, wird das Wachs immer weisser. Archäolog Grund erzählt in seiner Geschichte der alten Malerei, er habe in einer italiänischen Kirche zwei derselben im Jahre 1445 geschenkte grosse Wachslichter gesehen, die er anfangs für schneeweisse Marmorsäulen gehalten. Als er etwas davon abgebrochen, fand er solche auch im Innern so weiss.

Die mit Wachs vermischten Farben werden von demselben ganz durchdrungen; Wachs und Farben bilden, vereinigt, einen festern, weniger schmelzbaren Körper, als ersteres allein. Die Pigmente bleiben mit dem Wachse fest verbunden. Keine Haut entsteht auf der Oberfläche des Bildes; wenn auch das Wachs den Farben in reichlichem Maase beigemischt wird. Eine Untermalung mit Oelfarben erhält weit mehr Hellung, als eine mit Oelfarben. Die klare Uebermalung erscheint auf solchem hellen Farbengrunde auch heller, reiner; darum wird ein Gemälde, wobei Wachs als Bindemittel dient, so leuchtend hell. Wenn ein Oelbild in der Dämmerung dem Auge zn entschwinden anfängt, so ist ein daneben gestelltes Wachsgemälde noch deutlich zu sehen.

Wachs wird mit ätherischem Oele aufgelöst, und es dient auch beim Auftragen der Farben. Diese Oele verfliegen an der Luft in kurzer Zeit, und befördern das Trocknen der Farben.

Die Malerei mit Wachsfarben kann keine Risse bekommen; denn die Untermalung trocknet schnell bis auf den Grund. Die Geschmeidigkeit und Zähigkeit des Wachses hindern das Reissen der Farben. Auch gewährt diese Malerei noch den Vortheil, dass die auflösende Kraft des ätherischen Oeles, welches beim Uebermalen oder Ausführen mit gebraucht wird, eine Verschmelzung der beiden Lagen bewirkt, wodurch ein innig verbundener Farbenkörper entsteht.

Diese beschriebene Malerei ist nicht allein bei Staffelei-Bildern anzuwenden, sondern auch auf Kalk- oder Gypswand mit Leichtigkeit aufzutragen. Die Malerei, wobei Wachs als Bindemittel gebraucht wird, muss von längerer Dauer sein und klarer werden, als die bekannte Fresko-Malerei auf nassem Kalk. Fester wird jene, weil die flüssigen Wachsfarben in die trockene Wand beim ersten Auftrag eindringen, wodurch innige Verbindung mit dem Grunde bewirkt wird; klarer erscheint das Gemälde, weil die in Wachs gehüllten Farben auseinander gehalten bleiben und nicht zusammengehen. Durch Wachs ist diese Wandmalerei gegen Feuchtigkeit von aussen und innen geschützt.

Da an vielen früher und später ausgeführten Gemälden die Farben nicht allein verdunkelt, sondern auch verblichen sind, so wären farbige Fritten ein grosser Gewinn für alle Arten von Malerei, besonders bei der auf Kalkgrund. Auch beim Restauriren alter Bilder würden farbige Fritten der alten Malerei immer gleich bleiben. Sie sind farbiges Glas; sie trotzen aller Zeit, dem ätzenden Kalk und jeder Einwirkung von Licht und Luft. Der schädliche Einfluss, den mehrere Metallfarben auf einander haben, wird durch die Verglasung gehoben. Bei der feinsten Zerreibung bleiben diese Farben Glas, und so wird die Malerei mit farbigen

Fritten an Haltbarkeit der Glasmosaik, oder der Emailmalerei ähnlich. Beim trocknen Zerreiben werden dieselben heller und undurchsichtig. Aber ein durchsichtiges Bindemittel, z. B. Oel, oder klares Wachs *) stellt zwischen den fein zerriebenen Glastheilchen wieder ein durchsichtiges Continuum her; das Glas entschwindet dem Auge, die Farben erscheinen, in dem hergestellten Continuum auseinandergehalten, wieder in vollem Farbenfeuer und in hoher Klarheit.

Da die weisse Fritte als vollkommen deckendes Pigment nicht wohl zu bereiten ist, so könnte Zinkoxyd bei der Frittenmalerei die Stelle der weissen Farbe ersetzen. Es bleibt unverändert wie die Fritten.

Dass bei der a Tempera-Malerei blosses Eigelb als Bindemittel für die Farben gebraucht wurde, ist sehr zu bezweifeln. Eigelb trocknet nicht, so lange das reichlich darin enthaltene, dem Mandel- und Baumöl ähnliche Eieröl damit verbunden bleibt. Und wenn die mit Eigelb gemischten Farben nach längerer Zeit trocknen, so wird dieses durch Ausscheiden des Eieröls bewirkt. Das Ganze muss alsdann eine leichtbröckelnde Masse werden, und die Malerei abfallen.

*) Wachs aus nördlichen Gegenden ist sehr gelb und trüb; jenes aus südlichen hingegen ist klarer und weisslich-gelb, auch härter als das nördliche.

XXXVII.

Anleitung zur Zubereitung eines guten Leinölfirnisses im Grossen.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Schon seit längerer Zeit habe ich die im Folgenden mitzutheilende Bereitung eines möglichst farbenfreien *Leinölfirnisses* mit Rücksicht auf Vermeidung jeder Feuersgefahr im Kleinen unternommen. Dabei nahm ich aber bisher auf die dabei statt findenden Kosten wenig Rücksicht. Da ich nun im Sommer dieses Jahres Gelegenheit fand, einen Versuch über diesen Gegenstand im Grossen anstellen zu können, so wird es den Lesern dieses Journals hoffentlich willkommen sein, wenn ich ihnen diese meine Zubereitungsart des genannten Firnisses im Grossen, nebst den sich dabei ergebenden *ökonomischen Verhältnissen* mittheile; auch dürfte dieser Gegenstand wohl in *polizeylicher Hinsicht* zu beherzigen sein, da bekanntlich durch die gewöhnliche Firnisssiederei nicht selten Feuerunglück herbeigeführt wird, wie z. B. die Stadt Hof in Baiern durch ein bei dem Firnisssieden entstandenes Feuer in Asche gelegt wurde.

Das Wesentliche der Zubereitung eines guten Leinölfirnisses besteht: *a*) in einer Entwässerung des Leinöls; *b*) in der Absonderung des Schleimgehaltes aus demselben, und *c*) in der Entfärbung des wasser- und schleimfreien Oeles.

Diese Processe werden nun nach meiner Methode auf folgende Weise unternommen: Zur Entwässerung und Schleimabsonderung dient eine ganz flache Kupferpfanne mit einem 3 Zoll hohen ein wenig auswärts gebogenen Rande, welche an ihrem Boden mit einem Ablasshahn versehen ist. Statt deren kann man auch nach Belieben eine blanke Pfanne von Eisenblech oder von Gusseisen, allenfalls emaillirt, gebrauchen. Eine solche Pfanne kann nun entweder so eingesetzt werden, dass man dieselbe von unten

durch Wasserdampf anwärmen, oder durch ein gelindes Feuer erhitzen kann. Ich wählte die letztgenannte Methode und bediente mich zur Feuerung des Grosshartmannsdorfer Torfes.

Es wurde ein Centner Leinöl in die Pfanne gebracht, und 1 Pfund 24 Loth gemahlene rothe Glätte nebst 24 Loth feinen Zinkblüthen (weisses Zinkoxyd) eingerührt. Darauf wurde die Feuerung so gehalten, dass die Temperatur des Oelgemisches nie 70° R. überstieg und nicht unter 60° R. fiel. Von Zeit zu Zeit wurde die Flüssigkeit mit einem breiten Spatel aufgerührt. Diese Erwärmung liess ich von Morgens 6 Uhr bis Abens 5 Uhr fortsetzen. Ob die Feuerungszeit nicht etwas kürzer oder länger hätte gegeben werden sollen, kann ich für jetzt noch nicht genau bestimmen. Nachdem der Firniss schon bereitet, und völlig abgekühlt war, habe ich gefunden, dass derselbe in Vergleichung gegen das Oel etwas am specifischen Gewichte zunimmt. Man könnte daher bei der Zubereitung den richtigen Grad der Consistenz durch eine feine Senkwaage bestimmen.

Nach der beschriebenen Erwärmung und dem fleissigen Umrühren erschien die Flüssigkeit gelblich-weiss und etwas milchtrübe. Ich liess dieselbe in ein hohes mit zwei Hähnen übereinander versehenes hölzernes Sedimentirfass giessen, und 4 Tage lang ruhig stehen. Als nun am 5ten Tage völlig helles Wetter mit S. O. Winde, welches einige Tage Dauer versprach, eintrat, liess ich den Firniss durch den obern Hahn abfliessen, und zur Bleichung in der oben beschriebenen flachen Pfanne dem Sonnenlichte aussetzen. Das Sediment bestand aus einer weissen schleimigen Masse nebst noch einem geringen Antheil unangegriffener Glätte. Man goss dasselbe aufgerührt in einen wollenen Spitzbeutel, wonach noch etwas Firniss abtröpfelte, welcher ebenfalls dem Bleichapparate mit übergeben wurde. Bei der Behandlung desselben mit Essigsäure sonderte sich ein öliger *Schleim* ab, und in der Essigsäure fanden sich *Blei-* und *Zinkoxydat* aufgelöst. Eben so zeigte eine von dem bleichenden Firniss genommene Probe einen obwohl geringern Gehalt an diesen Oxydaten. Es dient mithin der Zusatz von Me-

talloxyden bei dieser Firnissbereitung vorzüglich zur *Bindung und Füllung des Schleimes* aus dem Oele, wobei sich aber auch ein Antheil in dem Oele mit auflöset, und dessen specifisches Gewicht etwas vermehrt.

Schon nach der eintägigen Beleuchtung hatte sich die Farbe des Firnisses beträchtlich vermindert. Der zweite sonnenhelle Tag vollendete die Bleichung bis zur blassweingelben Farbe. Eine in einer kleinen Schaale dem Sonnenlichte noch ferner ausgesetzte Probe zeigte nun, dass der Firniss nicht weiter, wie am Ende des zweiten Tages entfärbt werden konnte. Der erhaltene Firniss wurde gewogen und gab 99,7 Pfd. am Gewichte. 110 Pfd. Leinöl hatten mithin durch die Umänderung in Firniss 10,3 Pfd. Wasser und Schleim verloren.

Der auf die genannte Weise gefahrlos auf einfache Weise bereitete Leinölfirniss zeigt nun folgende Eigenschaften:

a) Er ist *blassweingelb* und *durchsichtig*; der *fallende Tropfen wasserhell*;

b) er ist etwas *dickflüssiger* als Leinöl und *schäumt nicht* bei dem Ausgiessen aus einem Gefäss in das andere, wie das Leinöl es selbst thut;

c) Das *specifische Gewicht* desselben bei 10° R. beträgt 0,9575; das des gebrauchten Leinöls zeigte sich 0,9331, das Wasser zu 1,000 angenommen.

d) Auf einem Uhrgläschen *verdickt* sich in ohngefähr 8 Tagen Sonnenwärme der Firniss zu einer *festen, fast farbenlosen, völlig durchsichtigen Masse*? *)

e) Mit Cremnitzer Weiss auf Holz aufgestrichen, *deckte er sehr gut, ohne* das Weiss merklich *zu gelben,* und trocknete bald völlig aus. Der Oelmaler Hr. Schulze, welchem ich eine Probe dieses Firnisses gab, war sehr mit demselben zufrieden.

*) Ob diese Festwerdung der austrocknenden fetten Oele, wie es wahrscheinlich ist, durch eine Oxydation hervorgebracht wird, behalte ich mir weiter zu bestimmen, vor.

Kostenberechnung der im Vorigen angegebenen Firnissbereitung.

1 Centner Leinöl	12 Thlr.	— Gr.	— Pf.
1 Pfd. 24 Loth gemahlene Glätte	—	3	8
24 Loth Zinkblumen *)	—	4	—
80 Stück Grosshartmannsdorfer Torf	—	4	—
Arbeitslohn	—	12	—
	12 Thlr.	23 Gr.	8 Pf.

Wenn nun 99,7 also nahe 100 Pfd. des Firnisses 12 Thlr. 23 Gr. 8 Pf. zu stehen kommen, so beträgt dieses auf das Pfund 3,12 Gr. Bei einer fabrikenmässigen Zubereitung des Leinölfirnisses nach der hier angegebenen Art, müssen noch Ersparungen eintreten, welche die Interessen des Anlagscapitals für Pfannen und Fässer decken. Der Preis des Leinöles schwankt zwischen 9 und 15 Thlr. Ich habe den jetzt bestehenden Mittelpreis zu 12 Thlr. angenommen. Wer sich mit der hier gelehrten Firnissbereitung im Grossen beschäftigen will, trage Sorge, dass das Leinöl nicht mit Rüböl, welches zuweilen niedriger im Preise steht, verfälscht sei.

*) Der Centner Zinkmetall kostet jetzt zwar nur 7 — 8 Thlr. und giebt gegen 130 Pfd. Oxyd. Letzteres ist jedoch für jetzt noch nicht billig im Grossen zu beziehen.

XXXVIII.

Ueber die Anwendung von Wasserdämpfen beim Eisenschmelzen in Hohöfen.

Vom

Bergrathe J. C. L. Zincken zu Mägdesprung.

Im Hohofen zu Schierke, wo Herr Friedrich Freitag die Versuche anstellte, wovon ich neulich vorläufig Nachricht gegeben habe, *) wurden wöchentlich höchstens 228 Centner Roheisen durchschnittlich erzeugt.

Die letzte Campagne, welche mit dem 10ten Mai 1826 begann, lieferte in 24 Stunden durchschnittlich 25 Gichten, in den ersten 1½ Jahren, in dem letzten Vierteljahre wurde der Dampfapparat vorgelegt. Die Eisenproduction in der der Dampfanwendung vorhergehenden Woche belief sich auf 218 Ctnr. Die Gichten gingen langsam, so dass in 24 Stunden nur 23 Gichten erfolgten. Es wurde eine eiserne Retorte, welche etwa 4 Eimer Wasser hielt, in gedachter Zeit angebracht, der Hals der Retorte in eine hölzerne Röhre geschoben, (welche später mit einer eisernen mit Stroh und Lehm umwickelten vertauscht wurde, da die hölzerne Risse bekam und Dampf durchliess) und am andern Ende mit einer kurzen engen eisernen Röhre versehen, welche längs der Deute in die Form mündete. Die Retorte wurde mit Wasser gefüllt, für erst mit Kohle geheitzt, und die Dämpfe continuirlich in die Form geleitet. Der Gang zeigte sehr bald mehr Gaare, die Bälge wurden angezogen, die Gichten folgten rascher und man bemerkte mit Vergnügen, dass nach Verlauf von 24 Stund. 36 Gichten durchgegangen waren. Die Gichten stiegen in den folgenden 24 St. auf 38, fielen dann wieder auf 36 und endigten die Woche mit 40. Die wöchentliche Eisenproduction war exclusive Wascheisen auf 285 Ctr. gestiegen. In der folgenden Woche blieb sich

*) d. vor. H. p. 398.

der Gichtenwechsel gleich, der Ofen stieg aber auf eine hohe Gaare, ungeachtet die Bälge sehr stark, 8 Mal in der Minute, wechselten, welches man vorher nie hatte wagen dürfen. Der Ofen lieferte in dieser Woche exclusive Wascheisen 315 Ctr. Roheisen. In der 3ten Woche wurden 333 Ctr. producirt, und so stieg die wöchentliche Eisenproduction bis auf 352 Ctnr. exclusive Wascheisen. Die Eisensteinvorräthe gingen zu Ende und es wurden nun mehrere früher weggestürzte strenge und arme Eisensteine zu Gute gemacht, wovon noch 300 Ctnr. wöchentlich geblasen wurden. Sogar altes Brandeisen, Kanonenkugeln und Wascheisen, welche zuletzt mit durchgelassen wurden, brachten keine wesentliche Veränderung hervor. In den letzten 14 Tagen wurde ungerösteter frisch angefahrener Brauneisenstein mit aufgegeben, wodurch sich der Betrieb zur Verwunderung der Officianten so sehr wieder hob, dass das Ausblasen sehr ungern vollzogen wurde.

Herr **Freitag**, dessen eigene Worte das Obige sind, ist noch der Meinung, dass die Wasserdämpfe in gewissen Perioden des Frischens zugelassen, auch dabei gute Dienste thun würden.

XXXIX.

Ueber die zweckmässige Grösse des Korns der Beschickungen, welche in Schachtöfen verschmolzen werden.

Vom B. C. R. Prof. W. A. Lampadius.

Es ist eine in der chemischen Experimentirkunst allgemein bekannte Thatsache, dass Körper, die im Schmelzfeuer auf einander chemisch wirken sollen, so innig wie möglich mit einander gemengt werden müssen. Bei den Hüttenprocessen im Grossen sollte man durchaus auf diese unbezweifelte Erfahrung mehr Rücksicht nehmen, als es bei vielen dieser Processe, namentlich bei dem Verschmelzen der Beschickungen in Schachtöfen, der Fall ist. Auf die richtige Grösse des Korns der Erze und Zuschläge für jede Art der Hüttenprocesse habe ich nun zwar in meinem *Grundrisse der Hüttenkunde* S. 13 — 14 aufmerksam gemacht. Mehrere von mir theils seit längerer Zeit gesammelte Erfahrungen, theils in den letztern Jahren angestellte Versuche geben mir Veranlassung über die Fehler, welche in Hinsicht auf die Grösse des Korns der in Schachtöfen zu verschmelzenden Beschickungen gemacht werden, hier noch besonders aufmerksam zu machen, und die verschiedenen Hülfsmittel zu deren Abhülfe anzugeben.

Bei dem Verschmelzen der Beschickungen in Flammenöfen und in Gefässöfen hat man es ganz in seiner Gewalt, die verschiedenen Beschickungtheile gepocht und gewaschen, innig mit einander zu mengen, und so die electrochemische Thätigkeit der verschiedenen Substanzen auf einander gehörig wirksam zu machen. Anders verhält es sich bei der Verschmelzung der Beschickungen in Schachtöfen, welche Gefässe zugleich das zu Verschmelzende so wie das Brennmaterial aufnehmen und verarbeiten. Bei dieser Arbeit

finden sich zwei fehlerhafte Verfahrungsarten in Hinsicht auf die Gröbe des Korns der zu verschmelzenden Beschikkungen ein, nämlich:

1) Man beschickt *grobe faustgrosse* Stücke, vorzüglich von Steinen (Schwefelmetallen), Schlacken und Erzen mit den *feinsten Schlichen* und gepochten Erzen, und nimmt dabei überdiess nicht einmal auf ein möglichst gleiches Mengungsverhältniss, so weit es nämlich die Art dieses Korns zulässt, Rücksicht. Man sieht eine Beschickung von feinen Erzen, groben Stein- und Schlackenstücken, so wie Stücke von Ofenbrüchen, Geschur und Gekrätz schichtenweise auflaufen, mit der Kratze ein wenig mengen und trogweise aufgeben. Hieraus geht nun der doppelte Nachtheil hervor, dass erstlich die verschiedenen Beschickungstheile unter einander selbst und sodann auch mit der sie durch den Schacht begleitenden Kohle nicht in gehörige Berührung kommen. Ein ungleicher Gang des Ofens, Versetzungen der Massen im Ofen, und ein nicht gehörig scharfes Ausbringen müssen die Folgen dieses Fehlers sein.

2) Man verschmelzt feine *mulmige Erzschliche oder Hüttenprodukte*, als: Fluggestübe, von welchen ein grosser Theil wieder durch die Wirkung des Gebläses aus der Gicht getrieben wird, oder sind sie schwer, wie der gewaschene Zinnstein, so fällt ein Theil derselben durch die gröbern Kohlen, entgeht dem Schmelzen und wird entweder durch das Auge verblasen oder wickelt sich in die im Heerde stehende Schlacke ein.

Sowohl bei 1) als auch 2) wird eine grössere Menge Kohle verbrannt, als es ausserdem der Fall sein würde.

Zur Vermeidung dieser Fehler bieten sich uns nun folgende Hülfsmittel dar.

Schlacken, deren man sich als Zuschlag bedient, so wie Ofenbrüche, Geschur und Gekrätz sollten bis wenigstens zu ¼ Würfelzoll grossen Stücken mit Vermeidung des staubartigen gepocht werden. Die Roh-, Blei- und Kupfersteine, welche mit in die Beschickung kommen, können ebenfalls gepocht, oder noch besser und wohlfeiler sogleich

bei ihrem Abstechen grob granulirt werden. Da die letztern einer Röstung bedürfen, so lässt sich einwenden, dass diese in Granaliengestalt nicht so gut als in derben Stücken sich würden in freien Roststätten rösten lassen. Es fragt sich sodann ob die Röstung derselben nicht eben so gut, wie bei mehreren englischen Processen, vortheilhaft in grossen Reverberiröfen zu betreiben sei? Auf jeden Fall steht dem Pochen der gerösteten Steine kein Hinderniss im Wege. Was die Gröbe der Erze selbst anbelangt, so steht es allerdings nicht in des Hüttenmanns Gewalt, dieselbe seinem Processe angemessen von den Aufbereitungsprocessen der Gruben zu erhalten. Finden sich daher unter den Erzlieferungen viel staubartige ein, so sollte man sie durch irgend eins der im Folgenden anzugebenden Hülfsmittel in ein gröberes Korn verändern. Werden nun dergleichen zu einem annähernd gleichen Korn gebracht, so kann man sie schichtenweise auf einem Beschickungsplatze auflaufen und durch die in neueren Zeiten auf Gruben und sonst eingeführten Mengmaschinen gehörig mengen, und nun erst sie zu der Schicht vor oder über den Ofen ausbreiten. Die geringen Kosten des Pochens und Mengens, welche Arbeiten zweckmässig im Grossen eingerichtet sehr fördern, werden sicher durch ein schärferes Ausbringen, wenigen Metallverlust, (indem das reducirte Metall gleich besser von der Schlacke umhüllt wird) durch gutes Fördern der Oefen und Ersparung an Kohle mit Ueberschuss belohnt werden.

Um nun zweitens den Nachtheilen, welche durch die Verschmelzung mulmiger und staubartiger Erze in Schachtöfen entstehen, zu entgegnen, dient die Adhärirung oder Bindung derselben durch zweckmässige Bindungsmittel, welche der Natur der Erze und Produkte angemessen sind. Von diesem Hülfsmittel hat man zwar hie und da in neuern Zeiten aber bei weitem noch nicht allgemein genug, Gebrauch gemacht. So z. B. gedenkt Müller in seinen *Beiträgen zur Metallurgie* S. 6. des Einbindens der goldhaltigen Arsenikschliche auf der Rudolstädter Kupferhütte in Schlesien. Man nahm daselbst zu 40 Ctnr. des

auf Stein zu verschmelzenden Schlich 2 Berl. Scheffel *gebrannten Kalk* mit Wasser zu der nöthigen Consistenz gebracht. Auf den Eislebener Hütten bindet man die fein zertheilten Rückstände, welche nach der Entsilberung des Kupfersteines durch die Amalgamation verbleiben und welche nun auf Schwarzkupfer verschmolzen werden sollen mit 8 pCt. *Thon.*

Unter den verschiedenen Bindungsmitteln verdienen zuerst die *erdigen* als die wohlfeilern genannt zu werden. Sie werden vorzüglich dann mit Nutzen anzuwenden sein, wenn sie zugleich den Fluss befördern, und wenn man nicht befürchten muss, ohnehin schon metallarme Erze oder Hüttenprodukte durch unhaltige Zuschläge noch ärmer zu machen. Sie sind: gebrannter Kalk, Lehm oder Thon, und in einigen Fällen mit dem Kalke etwas gebrannter und gepochter Quarz *). Diese Zuschläge müssen nach der Natur der mulmigen Erze und Hüttenprodukte verschieden, in Hinsicht auf ihre Art und auf die Quantität, vermöge der bekannten Regeln zur Bildung leichtflüssiger Schlacken, gewählt werden. So würde man kieselreichen Erzen oder Produkten 3 — 8 pCt. Kalk; kalkigen 3 — 8 pCt. Lehm oder Thon; mehr metallischen 3 — 8 pCt. eines Gemenges aus gleichen Theilen Kalk und Thon u. s. w. geben. Das Bindungsmittel wird in einem in der Erde angebrachten Sumpfe mit der nöthigen Menge Wasser aufgeweicht und nun wird der Schlich karrenweise durch Schaufeln eingerührt. Hat die Masse die Consistenz eines Breies oder angerührten Mörtels, so wird sie ausgestochen und in freier Luft oder unter einem Schuppen allmählig lufttrocken gemacht. Die sich nun bildenden zusammengesinterten Massen können leicht durch langgestielte hölzerne grosse Fäustel (Hämmer) gröblich zerschlagen werden.

Ausser diesen erdigen Bindungsmitteln sind nun von mir seit einigen Jahren mehrere *brennbare Stoffe*, welche dem zu bindenden Erze oder Hüttenprodukte zum Theil zu-

*) Auch andere Flussmittel als Flusspath, Glätte u. s. w. lassen sich mit einbinden.

gleich Kohle geben, versucht worden. *) Es sind die *Steinkohlen*, der *Steinkohlentheer* und der gemeine *Leim* (Gluten). Bei den Versuchen, welche mit Steinkohlen unternommen wurden, ging ich von der Idee aus, die Coaksbereitung mit der Schlichbindung zugleich zu unternehmen, und so gesinterte Massen zu bilden, welche durch und durch mit Kohle durchzogen, sich um so leichter reduciren würden. Ich vermengte daher die pulverförmigen Erze und Hüttenprodukte mit verschiedenen Verhältnissen von grobem Pulver der Steinkohle und setzte die Gemenge in hessischen Tiegeln der Verkoakung aus. Bei mehrern der schon gerösteten Erze und Hüttenprodukte bemerkte ich dabei noch aufsteigende Arsenik- und Schwefeldämpfe, und es verhielt sich daher dieser Process als eine Art von Gaarröstung.

Bei den im Monat Februar dieses Jahres unternommenen Versuchen fand ich, dass die Steinkohlen des Plauenschen Grundes bei Dresden, grösstentheils Schieferkohlen, sich weniger zum Zusammensintern dieser Art als die rein ausgehaltenen Pechkohlen von den Flötzen bei Zwickau eigneten. Folgendes sind die versuchten Gemenge und deren Erfolge.

1) Fein gepochtes Silberdürrerz mit der Hälfte seines Gewichtes Döhlener Steinkohle vermengt, zeigte sich nach dem Verkoaken kaum zusammengesintert;

2) Fluggestübe aus der Kammer eines Freiberger Bleischmelzofens verhielt sich eben so;

3) Beide ebengenannte Körper mit gleichen Gewichtstheilen Steinkohlen von Döhlen verkoakt, zeigten sich leidlich zusammengesintert.

4) Fluggestübe aus der Kammer der Bleierzröstöfen zu Freiberg nach den Verhältnissen 1) und 3) versucht, verhielt sich eben so.

*) Sie können die Schlichtheile immer so lange zusammenhalten, bis sie über der Form in den Schachtöfen durch das Feuer zu sinsintern anfangen.

5) Fein gepochtes Silberdürrerz, Fluggestübe aus der Kammer der Bleierzröstöfen, dasselbe aus der Kammer der Bleierzschmelzöfen, so wie Fluggestübe aus dem Condensator im Silberbrennhause zu Freiberg mit der Hälfte ihrer Gewichte Pechkohlenpulver von Oberhohndorf vermengt, und verkoakt, gaben sämmtlich gut zusammengesinterte Massen, welche das Ansehen schlechter erdenreicher Coaks hatten.

Aus dieser Reihe der Versuche ergiebt es sich, dass nur die Zwickauer Pechkohle als ein Zusammensinterungsmittel der pulverigen Beschickungstheile anwendbar sein dürfte. Ich fand zwar bei später wiederholten Versuchen, dass $1\frac{1}{2}$ bis 2 Gewichtstheile Döhlener Steinkohlen einen Theil Fluggestübe mit in die Coaks aufnehmen; allein da wir hier auf den königlichen Hütten bei Freiberg nicht ganz die Hälfte des Gewichtes an Coaks bedürfen um eine gegebene Menge von Roh- oder Bleibeschickung zu verschmelzen, so würde der Bedarf an Steinkohle als Bindungsmittel zu gross ausfallen. Bei der Hälfte des Gewichtes wäre aber wohl auszukommen, denn erstlich würde natürlich so viel am Kohlensatze abgebrochen werden als die gesinterte Beschickung selbst Coaks enthält, und zweitens würde nun auch weniger neues Fluggestübe entstehen, welches zu seiner neuen Verschmelzung abermals Brennmaterial bedarf. Darüber würden sich die oben angeführten Vortheile noch ergeben. Sollte eine gemeinschaftliche Coaksbereitung aus Steinkohlen und feinen Beschickungstheilen vorgenommen werden, so müssten auch die rohen Steinkohlen zur Hütte transportirt werden, welches die Ausgabe wieder vermehrt.

Uebrigens verdienen wohl diese Versuche im Grössern fortgesetzt zu werden, damit man die Vortheile dieser Sinterungsmethode mit den vermehrten Kosten genauer vergleichen könnte. Die Verkoakung der Erze und Hüttenprodukte in Verbindung mit der Steinkohle, würde sich am besten in den bekannten Backcoaksöfen vornehmen lassen. Ich habe nun ferner eine Reihe von Versuchen mit andern Bindungsmitteln angestellt, und gefunden, dass $\frac{1}{16}$ *Steinkohlentheer* mit $\frac{15}{16}$ Fluggestüben, staubigen Erzen und na-

mentlich mit geröstetem und gewaschenem Zinnschlich unter Erwärmung vermengt, sehr gut gebundene Massen gab. Man müsste zu diesem Behufe die zu bindenden Substanzen auf einer erwärmten Eisenplatte oder auf dem Heerde eines Reverberirofens erwärmt mit dem Theer vermengen; darauf die Masse mit Schaufeln dicht auf der erwärmten Fläche schlagen, und so das flüchtige Steinkohlenöl abdunsten lassen, wonach sodann die Zusammensinterung erfolgen würde.

Endlich habe ich auch den gewöhnlichen *Tischlerleim* vor der Hand nur als Bindungsmittel für die Zinnschliche verwendet, und gefunden, dass 2 Pfd. dieses Leimes völlig hinreichen, um einen Centner Zinnschlich sehr gut zu binden; ja ich darf hoffen, dass mit einer noch geringeren Menge dieses Bindungsmittels auszureichen sei. Es ist bekannt, wie der pulverige Zustand der gesammten Zinnerze ihre Verschmelzung über Schachtöfen erschwert. Man setzt *kleine* angefeuchtetete Kohlen und feuchtet selbst das Erz an, handelt mithin den Grundsätzen einer guten Bedienung des Ofens entgegen. Ich wünsche daher, dass die Zinnhüttenwerke versuchen mögen, durch eine möglichst geringe Menge Leimauflösung in Wasser die Zinnschliche zu binden und darauf getrocknet und zerstückelt zu verschmelzen. Der Leim wird dann hoffentlich das Erz so lange zusammenhalten, bis es durch die Wirkung des Gebläses erweicht wird.

Wenn ich nun hoffen darf durch die mitgetheilten Erfahrungen, Versuche und Vorschläge die Hüttenleute von Neuem auf den in Rede stehenden wichtigen Gegenstand aufmerksam gemacht zu haben, so ist der Zweck dieser Mittheilung erreicht.

XL.

Nachträgliche Bemerkungen zu der technisch-chemischen Bearbeitung der Cacaobohnen,

vom

B. C. R. Professor W. A. Lampadius.

Da mir zu der in diesem Journale B. 2. H. 2. S. 137. mitgetheilten Untersuchung der Cacaobohnen nur eine Sorte von *Martinique* zu Gebote stand, so lag mir daran zu erfahren, ob alle im Handel vorkommenden Sorten dieser Saamen eine gleiche Mischung in quantitativer und qualitativer Hinsicht zeigen würden. Einer meiner hier studirenden Freunde aus Amsterdam, Hr. Pfeiffer, war, um mich baldigst für meine vorhabenden Untersuchungen zu unterstützen, so gefällig, mir unmittelbar von Amsterdam, aus einer bedeutenden Chocoladefabrik, folgende Sorten von Cacaobohnen zu verschaffen.

1) *Martinique.* Aeusseres Ansehen: Farbe dunkelzimmtbraun, mehr glatte Bohnen. 100 Gewichtstheile gaben 11,3 Schaalen und 88,7 Kerne.

2) *Surinam.* Weisslichgrau, zum Theil mehr gerundet. 16,5 Schaalen und 83,5 Kerne.

3) *Cayenne.* Ganz zimmtbraun, platt, etwas kleiner wie No. 1. 12,0 Schaalen und 88 Kerne.

4) *Trinidad.* Ansehen weisslichgrau; die Bohnen unregelmässig platt, ziemlich klein. 14,1 Schaalen und 85,9 Kerne.

5) *Caraques.* Die grössten am meisten gerundeten Bohnen. 14,3 Schaalen und 85,7 Kerne.

6) *Macanhao.* Blasszimmtbraun, platt wie Cayennebohnen, etwas kleiner und länglicher als jene. 11,2 Schaale und 88,8 Kern.

Aufgerieben zeigten sich:

Martinique, dunkel-schwärzlich-braun;

Surinam, etwas lichter, und gab einen etwas ranzigen Geruch bei dem Aufreiben.

Cayenne, dunkel-schwärzlich-braun;

Trinidad, dunkelzimmtfarben;

Caraques, schön licht-zimmtfarben;

Macanhao, licht-schwärzlich-braun.

Bei dem *Austrocknen* bei 60 — 70° R. verloren an *Wasser*:

Martinique 5,7; *Surinam* 5,1; *Cayenne* 5,2; *Caraques* 4,2; *Trinidad* 6,1 und *Macanhao* 5,3 vom Hundert.

Da es mir vor der Hand an Zeit mangelte, sämmtliche Sorten dieser Cacaobohnen genau quantitativ zu untersuchen, so dehnte ich vor der Hand meine Prüfung nur auf das technische, nämlich auf den Gehalt derselben an Fett und rothem Farbestoff aus. Ich behandelte daher eine jede der genannten Sorten, wie ich in meiner frühern Abhandlung angegeben habe, zuerst mit Schwefeläther, um das Fett auszuziehen; sodann mit absolutem Alkohol zur Extraktion des rothen Pigmentes. Durch diese Arbeiten erhielt ich an ganz weisssem und wohlschmeckendem *Cacaofett* (mit Ausnahme von den Surinambohnen, *) deren Fett etwas ranzig schmeckte) aus 100 Gran.

Martinique	53,5 Gr.
Surinam	53,0 —
Cayenne	55,1 —
Caraques	56,2 —
Trinidad	51,5 —
Macanhao	49,7 —

Als ich nun weiter die Behandlung der entfetteten Rückstände mit Alkohol fortsetzte, fand ich, nicht ohne Ueberraschung, *dass sich nur die Bohnen von Martinique reich an rothem Pigmente zeigten.* Sie gaben nämlich 2,13 Gr. des schönen Cacaorothes auf 100 Gr. Kerne. Die

*) Vermutlich waren diese Bohnen etwas alt. L.

Bohnen von *Trinidad* gaben eine Spur dieses Pigmentes. Die übrigen 4 Sorten enthielten *keine Spur* desselben. Von den Martiniquebohnen gab eine jede Bohne einzeln, da ich deren 10 Stück mit Alkohol behandelte, immer ihren reichlichen Gehalt an rothem Farbestoffe zu erkennen. Ich theile hier nun aus der zweifachen Absicht diese meine Erfahrungen baldigst mit, nämlich um 1) diejenigen, welche sich mit der Untersuchung des Cacaorothes weiter beschäftigen wollen, aufmerksam zu machen, dass sie nur Martiniquebohnen zu diesem Behufe wählen mögen, und 2) um die Botaniker aufmerksam zu machen, ob diese Abweichung des Gehaltes der verschiedenen Sorten nur in einer und zwar sich in Martinique gleichbleibenden *Varietät* der Theobroma Cacao zu suchen sei, oder ob Theobroma bicolor den rothen Farbestoff eigenthümlich erzeuge.

Uebrigens behalte ich mir es vor, die weitere Untersuchung der verschiedenen obengenannten Sorten von Cacaobohnen im kommenden Winter vorzunehmen, und sodann in diesem Journale deren Resultat als weitern Nachtrag mitzutheilen.

XLI.

Mittheilungen aus dem Bulletin des sciences technologiques.

Vom Herausgeber. *)

No. 5. Mai 1828.

1) *Berthier's Versuche über die Wirkung der Bleiglätte auf verschiedene Schwefelmetalle.*

Bei Gelegenheit der Mittheilung von Fournet's interessanten Untersuchungen über diesen Gegenstand in diesem Journale Bd. I. p. 48 wurde eine Note von Berthier mit abgedruckt, in welcher derselbe die Resultate seiner Versuche über die gegenseitigen Einwirkungen, welche zwischen dem Bleioxyde und den Schwefelmetallen statt finden, nächstens bekannt zu machen versprach. Er hat sein Versprechen schon seit einiger Zeit erfüllt. Da indessen die meisten seiner Versuche nur dazu dienen, die Richtigkeit von Fournet's Beobachtungen zu bestätigen, indem sie vollkommen mit diesen übereinkommen, so unterblieb bis jetzt die Mittheilung derselben nach dem Originale (*Ann. des mines* 1827. 2e *série* *T. II. p.* 385.) und ich trage jetzt aus Dubrunfaut's Auszuge der Berthier'schen Abhandlung diejenigen Punkte nach, hinsichtlich deren die beiden Experimentatoren abweichende Resultate erhielten.

Glätte und Schwefelmetalle können sich in der Regel mit einander verbinden und bilden dann so innige Gemische, dass der Bleiglanz, welcher die reine Glätte leicht (nach Fournet's Versuchen jedoch nicht vollständig) zersetzt, auch nicht die kleinste Menge Blei aus einem Oxysulfurete abzuscheiden vermag, in welchem das Schwefelmetall sich

*) Hr. B. C. R. Lampadius, aus dessen Feder die Leser gewohnt sind diese Mittheilungen zu empfangen, ist einige Monate lang durch eine Reise verhindert dieselben zu liefern.

in bestimmter Proportion befindet. Nur bei einem sehr beträchtlichen Ueberschusse kann sie dadurch zerlegt werden, woraus sich ergiebt, dass man, um ein Schwefelmetall durch Glätte zu zersetzen, weit mehr von letzterer anwenden muss, als man der Rechnung nach bedarf.

Berthier suchte für jedes Schwefelmetall die zu seiner vollständigen Zerlegung nöthige Menge Glätte auszumitteln. Er stellte deshalb in einem Ofen, dessen Temperatur 50 — 60° W. betrug, Versuche mit Gemengen einer und derselben Menge des Schwefelmetalls mit verschiedenen Glättemengen an, die ihm unter andern folgende Resultate gaben:

Schwefelkupfer verbindet sich nicht mit Glätte, wodurch es eine Ausnahme von der allgemeinen Regel macht. Zu seiner vollständigen Zersetzung bedarf es wenigstens das 25fache seines Gewichtes Glätte (ohngefähr 9 Atome.) Sobald aber die Glätte mit einer gewissen Menge Kupferoxydul verbunden ist, so übt sie keine Wirkung mehr auf das Schwefelkupfer aus.

Bei der Einwirkung von Glätte auf *Schwefelquecksilber* scheint sich zuerst eine höhere Schwefelungsstufe zu bilden, die sich mit Bleioxyd verbindet, und erst bei erhöheter Temperatur scheinen sich beide Substanzen theilweis zu zersetzen, wobei Blei, schweflige Säure und eine aus Glätte und Zinnober bestehende Schlacke entstehen. Zur vollständigen Zersetzung des Zinnobers sind ohngefähr 10 Theile Glätte erforderlich.

Schwefelmolybdän wird durch das 30fache seines Gewichtes Glätte noch nicht vollständig zersetzt, 40 — 50 Theile würden nach Berthier's Meinung dazu erforderlich sein.

Schwefelmangan schmolz noch nicht vollständig mit 20 Theilen Glätte, es waren 30 Theile nöthig, um es vollständig zu entschwefeln.

Schwefeleisen. Um das künstliche Schwefeleisen im Minimo zu verschlacken sind 30 Theile Glätte erforderlich und dabei wird blos Eisenoxydul gebildet. Zur vollstän-

digen Zerlegung des Schwefelkieses sind dagegen 50 Theile Glätte nöthig.

Die Verschlackung des *Schwefelzinns* (Musivgold) erfordert 25 — 30 Theile Glätte.

Bei Behandlung von *Schwefelzink* (Blende von Pontpéan) mit 4 Theilen Glätte zeigte sich in Berthier's Versuchen nur eine teigige Erweichung und über die Hälfte des Bleies schied sich aus dem Gemenge ab. Diess ist ein ganz anderes Resultat als das von Fournet erhaltene, welches Berthier für fehlerhaft hält. 25 Theile Glätte verschlacken die Blende vollständig.

Die schwefel- und bleioxydhaltigen Schlacken behandelte Berthier in einem gefütterten Tiegel und vermochte so den grössten Theil des Oxydes zu reduciren, von welchem nur eine kleine Menge in der neuen Schlacke zurückblieb. Das Oxysulfüret ist demnach durch Kohle reducirbar.

Schwefelbaryum mit 2, 3 bis 4 Atomen Glätte schmolz nicht, es bildete sich eine schwarze schlackenartige Masse, welche Schwefelbaryum, Baryt, Blei, Bleioxyd und Schwefelbaryt enthielt.

Schwefelcalcium hält Berthier für nicht zersetzbar durch 6 Theile (2 Atome) Bleioxyd wie Fournet angiebt. Die vollständige Zersetzung fand erst bei Behandlung mit 30 Theilen Glätte statt. Das Schwefelcalcium wurde hierbei ohne merkliche Entwickelung von schwefligsaurem Gas in schwefelsauren Kalk verwandelt, doch erhielt der Verfasser nicht die der Zersetzung entsprechende Menge Blei.

2) *Ueber die Cultur der Rohrkolbenwurzeln und das Verfahren sie im Grossen auf Satzmehl zu benutzen.*

Schon im vorigen Hefte dieses Journ. p. 401 wurde dieser Gegenstand berührt. Das vorliegende Heft des Bulletins giebt den Schluss von Lecoq's Nachricht darüber in den *Annal. scient., ind. et stat. de l'Auvergne, Janv.* 1828, die im Wesentlichen noch folgendes enthält.

Da der Rohrkolben (Typha) die einzige nutzbare Pflanze ist, welche auf sumpfigem und überschwemmtem Lande fortkommt, so würde es sehr vortheilhaft seyn, die gewöhn-

lichen Sumpfpflanzen, z. B. Sparganium erectum, Scirpus lacustris, Arundo Phragmites, durch dieselbe zu verdrängen, was sehr leicht geschieht, indem sie bei ihrem kräftigen und schnellen Wachsthum entweder die neben ihr stehenden Gewächse gänzlich zerstört oder sie wenigstens von den Plätzen verdrängt, die sie einnimmt.

Um sie zu vervielfältigen braucht man nur die jungen Triebe von den Wurzelstöken abzusondern und sie in 2 Fuss Entfernung von einander in den Schlamm zu pflanzen, was wo möglich im Herbste geschehen muss. Das zweite Jahr darauf blühen schon viele der jungen Pflanzen und vermehren die Wurzelstöcke beträchtlich, im dritten Jahre haben die Wurzeln ihre volllkommene Ausbildung erreicht. Ihre Einsammlung nimmt man bei niedrigem Wasserstande vor, wie er gewöhnlich gegen Ende des Herbstes statt findet, welche Zeit auch zum Einsammeln am geeignetsten ist. Diese geschieht entweder blos mit der Hand oder besser mit Hülfe eiserner Haken, die man bei tieferem Wasser mit hölzernen Stielen versieht. Um die Pflanze hierdurch nicht auszurotten, muss man Sorge tragen, die jungen Triebe von den Wurzeln abzubrechen und dahin zu werfen, wo man eingesammelt hat. Dabei ist durchaus keine besondere Sorgfalt zu beobachten, die jungen Pflanzen kommen unfehlbar im nächsten Jahre wieder zum Vorschein. Die eingesammelten Wurzeln werden nun zuvörderst ausgesucht und gewaschen. Das Auslesen ist bei jungen, cultivirten Pflanzen ohne alle Schwierigkeit muss aber bei Pflanzen, die wild gewachsen sind mit einiger Sorgfalt vorgenommen werden, indem sie in diesem Falle sehr alte und angegangene Wurzeln enthalten, welche den übrigen einen unangenehmen Geschmack mittheilen würden. Bisweilen sind diese unbrauchbaren Wurzeln von den andern ganz abgesondert, wenn sie nämlich von abgestorbenen Pflanzen herrühren, meistentheils aber hängen die verdorbenen Theile mit noch vegetirenden Wurzeln zusammen, die eine ansehnliche Menge Satzmehl enthalten, in diesem Falle muss man den verdorbenen Theil nebst den anhängenden Fasern und den vertrockneten Blättern am gesunden Ende mit einem Messer ab-

schneiden. Darauf wäscht man die Wurzeln mittelst eines Ruthenbesens ganz nach der Art, wie man mit Kartoffeln und andern Wurzeln verfährt; hat man ein fliessendes Wasser in der Nähe, so kann man sich hierdurch die Absonderung der anhängenden Erde erleichtern. Zuletzt braucht man die Wurzeln nur noch zu zerkleinern und das Satzmehl durch Wasser abzutrennen.

Das Zerkleinern kann mittelst eines Reibeisens, oder auch mittelst einer Stampfe geschehen. Da die Wurzeln aber oft an gewissen Punkten sehr hart, in der Mitte dagegen teigartig sind und überdem eine Menge Fasern besitzen, so lassen sie sich nur schwer zerreiben, selbst mittelst einer Reibemaschine, wie man sie zum Reiben der Runkelrüben anwendet. Weit leichter lassen sie sich zerstampfen, sie werden leicht zerquetscht und bilden dann einen mit vielen Fasern gemengten Teig.

Die obersten Theile der Wurzeln und ihrer Verzweigungen sind die härtesten Stellen und sie sind zugleich die reichsten an Stärkmehl, es ist hier mit blossem Auge sichtbar und lässt sich zum grossen Theile mit dem Messer herausnehmen.

Die durch irgend eine Kraft zerkleinerten Wurzeln können nun auf zweierlei Arten behandelt werden, wobei man verschiedene Produkte erhält. Entweder bringt man den Wurzelbrei auf ein Sieb, lässt einen Wasserstrahl darauf fallen und erhält ihn damit in beständiger Bewegung bis das Wasser alles Satzmehl abgeschieden hat und geschmacklos abläuft. Man lässt dann die Flüssigkeit sich setzen, giesst das Klare davon, wäscht den Bodensatz mehrmals aus und trocknet ihn dann. Er ist ein reines Satzmehl, das nun zu verschiedenen Zwecken angewandt werden kann. Das zweite Verfahren besteht darin, den Brei mit ohngefähr gleichviel Wasser möglichst innig zu mengen und ihn dann durch Siebe oder Durchschläge mit verschieden grossen Oeffnungen zu drücken. So erhält man eine weiche schwachzuckrige und sehr schleimige Masse, die man durch Abdampfen in Tapioka- oder Sago-ähnliche Massen verwandeln kann; indem man sie bei einer gewissen Consistenz

durch einen eisernen Durchschlag reibt, kann man sie auch körnen oder in Gestalt von Fadennudeln bringen. Wenn die gekörnte Masse vollkommen trocken ist, bringt man sie nochmals auf das Abdampfgefäss und röstet sie hier leicht unter beständigem Umrühren, wodurch ein Theil der Stärke sich in Gummi und Zucker verwandelt und man eine sehr angenehm schmeckende Masse erhält.

Die im Siebe zurückgebliebenen Fasern enthalten nun aber immer noch eine bedeutende Menge Satzmehl. Wollte man daher die Stärkmehlbereitung aus dieser Wurzel im Grossen ausführen, so müsste man diesen Rückstand noch dem Waschprocesse unterwerfen, um das reine Stärkmehl zu erhalten.

3) *Ueber ein Mittel, die Auflösung der Metalle in Säuren zu erleichtern.*

Berard giebt hierzu in den *Annal. de l'industrie franç. et etrang. T.* Ier 1828. *No.* I. *p.* 78 ein Verfahren an, welches sich darauf gründet, dass der Sauerstoff der Luft sich leichter mit den Metallen verbindet, wenn er in Wasser aufgelöst ist. Er schlägt daher, als durch seine Erfahrungen erprobt, vor, das aufzulösende Metall durch Körnen oder Verwandeln in Blech möglichst zu zertheilen, darauf es in verdünnte Säure zu bringen, diese wieder abzugiessen und das Metall, bis es abgetrocknet ist, in Berührung mit der Luft stehen zu lassen. Hierbei tritt eine Oxydation und Erhöhung der Temperatur ein. Hierauf bringt man die verdünnte saure Auflösung wieder auf das Metall zurück, wo sie das gebildete Oxyd auflöst. Nach erfolgter Auflösung giesst man die Flüssigkeit aufs neue ab und wiederholt nun dieses Verfahren bis das Metall vollkommen oxydirt und das saure Wasser gesättigt ist. Der Verfasser hat auf diese Art Kupfervitriol, salzsaures Zinn und Bleizucker mit Vortheil dargestellt. Dieser Vortheil kann doch wohl nur bei solchen Metallen statt finden, welche sich auf Kosten der Säure, nicht des Wassers oxydiren, indem nur im ersteren Falle ein Theil Säure erspart wird. Ueberhaupt scheint aber das ganze Verfahren sehr langwierig zu sein.

XLII.

Notizen.

1) Ueber die metallischen Ueberzüge des englischen Steingutes.

Hr. Zuber Sohn giebt in dem *Bullet. de la Soc. industr. de Mulhausen, No. 4.*, aus dessen reichem Inhalte die letzteren Hefte d. J. schon mehreres mittheilten, einige Vorschriften zur Darstellung des metallischen Emails auf Steingut, welches aus England zuerst zu uns kam. Wir geben sie hier, da sie von den gewöhnlichen Vorschriften abweichen.

Platinirung.

Man löst eine Menge Platin in Königswasser (aus 2 Th. Salzsäure und 1 Th. Salpetersäure bestehend) im Sandbade auf und lässt die Auflösung bis auf $\frac{2}{3}$ abrauchen. Die erkaltete Flüssigkeit wird abgegossen und unter starkem Umrühren tropfenweis mit destillirtem Theer versetzt, bis man ein Gemenge erhalten hat, was bei einem Versuche im Feuer ein günstiges Resultat giebt. Wäre der Glanz zu intensiv, so muss man noch Theer zusetzen, wäre er aber zu schwach, so müsste die Auflösung noch weiter abgedampft werden.

Vergoldung.

Für 5 Fr. Gold wird bei gelinder Wärme in Königswasser gelöst und der erkalteten Auflösung 2 Gran gekörntes Zinn zugesetzt, welches sich schnell noch darin auflöst. Darauf bereitet man ein Gemenge von $\frac{1}{2}$ Unze Schwefelbalsam mit etwas Terpentinöl und schüttelt beide Substanzen durch einander bis das Gemenge die Consistenz einer Milch angenommen hat, worauf man die Goldauflösung tropfenweis unter beständigem Umrühren zusetzt. Um das Gemenge noch inniger zu machen, bewahrt man es an einem warmen Orte auf.

Diese Mischung darf nur auf eine Glasur angewandt werden, die schon einmal durch's Feuer gegangen ist, weil

sonst der Schwefel eine dreifache Verbindung bewirken würde. Am besten nehmen sich diese beiden Mischungen auf einer braunen oder sonst gefärbten Unterlage aus, bei Anwendung einer weissen bedarf es einer wiederholten Behandlung. Es bedarf einer ziemlichen Geschicklichkeit um den nöthigen Wärmegrad bei Behandlung dieser Vergoldung im Feuer genau zu treffen, und es hängt dieser ganz von der Beschaffenheit der Glasur ab. Ist diese zu schwer schmelzbar und nimmt die Vergoldung zu schwer an, so muss sie mit mehr Blei versetzt werden.

2) *Ueber Bleiweiss als basisch kohlensaures Bleioxyd.*

In einer Apotheke zu Kiel wurde versucht, Bleipflaster aus kohlensaurem Bleioxyd, durch Niederschlagung des reinen essigsauren Bleies vermittelst einfach-kohlensauren Kali's dargestellt, mit reinem Olivenöle zu bereiten. Das Gemisch nahm jedoch keine Pflasterkonsistenz an, sondern blieb schmierig. Hr. Prof. Pfaff fand, dass der Grund davon in der wesentlichen Verschiedenheit des Bleiweisses, mit welchem dasselbe Oel eine sehr gute Pflastermasse gab, von dem auf die angegebene Weise bereiteten kohlensauren Blei liege. *) Das Bleiweiss ist nämlich ein basisches kohlensaures Blei. In dem besten käuflichen englischen Bleiweisse fand sich neben kohlensaurem Blei ein sehr ansehnlicher Theil von schwefelsaurem Blei und ein sehr geringer Hinterhalt von Zinkoxyd. Wird von dieser Beimischung abgesehen und blos auf die Menge des kohlensauren Bleies Rücksicht genommen, welches die Salzsäure aus dem Bleiweiss aufnahm, so zeigte sich, dass diese Menge von kohlensaurem Blei, die sich in der Salzsäure aufgelöst hatte, durch Schwefelwasserstoff niedergeschlagen, gerade noch einmal so viel Schwefelblei gab, als eine gleiche Menge von dem aus dem Bleizucker durch einfach kohlensaures Kali niedergeschlagenem kohlensaurem Blei, das gleichfalls in Salzsäure aufgelöst worden war. Ersteres enthielt also in der gleichen

*) *Schweigg. Jahrbuch* 23. *p.* 119.

Menge noch einmal so viel Bleioxyd als letzteres, und wenn wir dieses demnach als neutrales kohlensaures Bleioxyd aus 1 M. G. Oxyd und 1 M. G. Kohlensäure betrachten, so ist jenes als basisches aus 2 M. G. Bleioxyd und 1 M. G. Kohlensäure anzusehen. Wenn ersteres in 100 Th. aus 83,5 Bleioxyd und 16,5 Kohlensäure besteht, so ist letzteres aus 91 Bleioxyd und 9 Kohlensäure zusammengesetzt. Der grössere Gehalt an Kohlensäure ist das Hinderniss der Saponification des Oeles durch das einfach-kohlensaure Bleioxyd, während in dem basischen kohlensauren Bleioxyd der eine Antheil des Oxydes gleichsam schwächer von der Kohlensäure zurückgehalten wird. Dass der bedeutende Antheil von schwefelsaurem Blei, welcher sich in sehr gutem Bleiweiss findet, an seiner Tauglichkeit zur Pflasterbereitung Antheil haben sollte, ist dem Verfasser zweifelhaft.

3) *Prüfungsmittel für Chlorwasser.*

Chlorwasser mit Flusswasser bereitet, enthält nach Hrn. Prof. Fischer *) Chlorkalk, d. h. chlorigsaure Kalkerde aufgelöst; vermischt man es mit Ammoniak, so erfolgt die Zersetzung dieses Salzes und die Ausscheidung der reinen Kalkerde. Da nach der neuen Ausgabe der Pharmacopoea borussica dieses Chlorwasser zum innern Gebrauche mit destillirtem Wasser, zum äussern hingegen mit Quellwasser dargestellt werden soll, so wäre das Ammoniak ein sicheres Mittel um das mit destillirtem Wasser von dem mit Quellwasser bereiteten zu unterscheiden.

4) *Vorkommen von Nickelglanz am Harze.*

Auf der Grube Albertine bei Harzgerode, welche vor hundert Jahren in bedeutendem Betriebe war, und nachdem sie an achtzig Jahre auflässig gewesen, seit einigen Jahren wieder aufgenommen wird, fand Hr. Bergrath Zincken **) vor einiger Zeit unter den in der Halde zerstreuten Erzen

*) *Schweigg. Jahrb. d. Chem. u. Phys.* 23. p. 124.

**) *Poggendorff's Annalen der Physik. Bd. XIII*, 165.

sehr ausgezeichnetes Nickelerz, welches sich bei vorläufiger Untersuchung als eine Verbindung von Schwefel- und Arseniknickel mit Kobalt und Eisen darthat, weshalb derselbe es vorläufig dem Nickelglanze von Loos zuzählt. Da ausser wenigem Kupfernickel und vielleicht Schwefelnickel (Haarkies) dieses Nickelvorkommen das erste des Harzes ist, so sind folgende Notizen, welche Herr Bergrath Zincken darüber giebt sehr interessant.

Die Grube Albertine auf dem Feld- und Quellenzuge bei Harzgerode belegen, baut auf einem kurzen Erzmittel eines hor. 8 bis 9 streichenden Ganges, welcher gegen Südwest einfällt. Die Gangmasse ist Spatheisenstein, Kalkspath, Flussspath, Quarz mit einbrechendem Bleiglanz, Blende, Schwefel- und Kupferkies; selten etwas Fahlerz und Bournonit. Der Quarz ist bei weitem vorwaltend, weshalb die Geschicke im Allgemeinen strenge genannt zu werden verdienen. Es streichen mit dem Gange gleich und ablaufend noch mehrere Trümmer, ähnlich wie auf den übrigen Gruben dasigen Reviers, wovon eins im hangenden derben Kalkspath führend bis jetzt für das bedeutendste gehalten werden kann. Ein solches Trum wahrscheinlich im Hangenden des Ganges, welches man noch nicht kennt, scheint auch den Nickelglanz zu führen, wovon in den übrigen Erzen keine Spur zu finden war. Die Salbänder dieses bis zu 4″ mächtigen in Thonschiefer aufsetzenden Trumes bestehen aus Spatheisenstein bis zu 1 Zoll mächtig: das Innere des Trumes ist mit Nickelglanz, Kalkspath und wenig Quarz ausgefüllt. Niemand wird hier die grosse Aehnlichkeit des Vorkommens zwischen dem Nickelglanz und dem Siegenschen Nickelspiessglanzerze verkennen.

Der Nickelglanz hat sich vor dem Löthrohre folgendermaasen verhalten. In einer Glasröhre geröstet, decrepitirt er unbedeutend, wodurch er sich von dem Loos'schen Nikkelglanz nach Hisinger's Angabe *) unterscheidet. Die Probe riecht zuerst nach schwefliger Säure und es bilden sich

*) *Hisinger's Geographie von Schweden, von Wöhler übersetzt. Leipzig* 1826. *p.* 230.

kleine Krystalle von arseniger Säure, dann aber sogleich Schwefelarsenik und die Probe riecht stark nach metallischem Arsenik, sie wird dunkelgraubraun und verliert den Metallglanz.

Auf Kohle geröstet dampft er eine Zeit lang und riecht nach Arsenik, wobei er sich sehr leichtflüssig zeigt und bei der geringsten Vermehrung der Hitze zu einer Kugel schmilzt.

Die geröstete Probe mit Borax geschmolzen wird grüngelb und es scheidet sich ein Metallkorn, welches der Glockenspeise ähnlich aussieht und sich bei fortgesetztem Blasen unaufhörlich mit einem Häutchen überzieht. Hierbei wird auch die Probe dunkelgrün in's Blaue, endlich verschwindet das Grüne gänzlich und ein etwas schmutziges Schmalteblau tritt hervor, welches nun bleibt.

Trennt man das Metallkorn von der Boraxschlacke und setzt es mit neuem Borax dem Oxydationsfeuer aus, so bildet sich langsam ein schönes klares nelkenbraunes Glas, welches bei stärkerem Blasen grau und undurchsichtig wird, sich aber wieder klar blasen lässt und dann heller wird. Kobaltreaktion kam nicht zum Vorschein.

Die Krystallisation scheint ein gerades rechtwinkliges vierseitiges Prisma mit abgestumpften Ecken und daraus hervorgehenden Modificationen, der Blätterdurchgang dreifach parallel den Krystallflächen, jodoch nicht ganz so ausgezeichnet wie beim Bleiglanz. Die Farbe ist fast die des Arsenikkieses, öfters buntfarbig angelaufen. Das specifische Gewicht ist 6,3 bei 13° R. Die zum Wägen angewandten Stücke waren durch Salzsäure von allem Kalkspathe gereinigt.

Die genauere mineralogische Bestimmung giebt am a. O. Herr G. Rose, wobei er vorzüglich die Verwandschaft des Nickelglanzes in Struktur und Mischung mit dem Nickelspiessglanzerze hervorhebt. Berzelius fand, dass die Formel, welche die Zusammensetzung des Nickelglanzes ausdrückt, ist: $Ni\ S^2 + Ni\ As^2$. Für den Glanzkobalt hat nach der Analyse von Stromeyer, Berzelius die Formel aufgestellt: $Co\ S^2 + Co\ As^2$. Das Nickelspiessglanzerz ist nach den Analysen von Ullmann und Klaproth

wahrscheinlich wie der Nickelglanz eine Verbindung von Schwefelnickel mit Arseniknickel, nur dass bei jenem der Arseniknickel zum grossen Theil durch Spiessglanznickel ersetzt ist. Etwas ähnliches findet nach einer Reihe von noch nicht bekannt gemachten Analysen verschiedener Fahlerze von H. Rose. auch bei diesen Mineralien statt, wo auch sehr häufig Antimon durch Arsenik ersetzt wird. Auch der harte Arsenikkies (Moh's prismat. Arsenikkies) gehört hierher, für dessen chemische Zusammensetzung Berzelius nach Stromeyer's und Chevreul's Untersuchungen die Formel $Fe\,S^2 + Fe\,As^2$ aufgestellt hat. Arsenikkies und Glanzkobalt sind jedoch dimorphe Substanzen, während letzterer mit Nickelglanz und wahrscheinlich auch mit Nikkelspiessglanzerz isomorph ist.

Gedruckt bei Fr. Rückmann in Leipzig.

Literarischer Anzeiger.

1828. No. VIII.

(Dieser literarische Anzeiger erscheint monatlich und wird dem *Journale für technische und ökonomische Chemie* herausgegeben von *O. L. Erdmann* und den *Annalen der Physik und Chemie* herausgegeben von *I. C. Poggendorff* beigeheftet. Die Insertionskosten betragen für die enggedruckte Zeile 1 Gr. no. B. Z.)

So eben ist erschienen:

Homöopathisches Dispensatorium für Aerzte und Apotheker,

worin nicht nur die in der reinen Arzneimittellehre vom Hofrath *Hahnemann* enthaltenen Arzneien, sondern auch die im homöopathischen Archiv abgedruckten und viele bisher noch ganz unbekannte aufgenommen und mit praktischen Bemerkungen begleitet worden sind. Herausgegeben von Dr. C. *Caspari*. Zweite verbesserte und mit neuen Mitteln vermehrte Auflage. 8. Preis 8 Gr.

Magazin der neuesten Erfindungen, Entdeckungen und Verbesserungen etc. Neue Folge. Dritten Bandes siebentes Heft. Von Prof. *Poppe*, Dr. *Kühn* und Dr. *Baumgärtner*. in 4to. Preis 16 Gr.

Dieses Journal erhält sich durch seinen vielseitigen und nützlichen Inhalt in seinem alten Credit und wirkt, da es gut geleitet wird, unter den Künstlern und Handwerkern aller Art vieles Gute. Die Bekanntmachung der neuen Gegenstände erfolgt immer so schnell als möglich und mit Berücksichtigung der Anwendbarkeit bei uns, auf die möglichst verständlichste Weise.

Inhalt. Ueber Verfertigung mechanischer Ersatzfinger. Wohlfeile, schnelle Art Wachstuch sehr egal mit Rauch zu mustern. Methode, Treib- und Gewächshäuser zu heizen. Bereitung von Neapelgelb. Dampfkanone, von *Curtis* erfunden. Richtscheit von *Georg Hooper*. Verbesserter Windofen. Schildplatt und die Methode, dasselbe zu verschiedenen Zwecken zu löthen. Beschreibung einer Patrone. Verbesserungen im Heben und Pumpen von Wasser. Bessere Methode, die Angeln und Zapfen an Maschinen zu ölen. Neue sehr mächtige Maschine, die in der Nähe von Philadelphia erbaut wird. Einfaches Mittel, wie man den Krabb von dem gelben Färbestoffe befreien kann. *Perkins* über Verbesserungen in der Construction von Dampfmaschinen.

Baumgärtner's Buchhandlung in *Leipzig*.

Holzes. Von *J. J. Berzelius*; 7. Mineralogisch-chemische Untersuchung einiger Varietäten des Diallags. Von *Fr. Köhler*; 8, Versuche über die Bildung von Blitzröhren; 9, Reductionsformel über das Quecksilber-Thermometer bei hohen Wärmegraden. Von *E. F. August*; 10, Ueber die Berechnung der Expansivkraft des Wasserdunstes. Von *Demselben*; 11, Berechnung der vom Monde bewirkten athmosphärischen Fluth. Von Hrn. *Bouvard*; 12, Notiz über die täglichen Schwenkungen des Barometers auf dem grossen St. Bernard; 13, Ueber das Erdbeben in den Rhein- und Niederlanden vom 23 Februar 1828. Von *P. N. C. Egen*; 14, Ueber das schwarze kohlensaure Kupferoxyd. Von Hrn. *Gay-Lussac*; 15, Ueber den Nickelglanz am Harze. Von *J. C. L. Zinken*. Zusatz von *H. Rose*; 16, Ueber die Winkel des Quadratoctaëders beim Königsstein. Von *G. Rose*; 17, Ueber die Zersetzung des Ammoniaks durch Metalle. Von Hrn. *Felix Savart*; 18, Bemerkungen über die Darstellung des Broms, des Kaliums und des Natriums. Von *Hermann*; 19, Nachschrift zu dem Aufsatz des Hrn. *Egen* über das Erdbeben vom 23 Februar 1828; 20, Auszug aus dem Programm der holländischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Harlem für das Jahr 1828.

Leipzig, 21 Juli 1828.

Joh. Ambr. Barth.

Herabgesetzter Preis.

Die Klage mancher Pharmaceuten, dass ihnen die Anschaffung nützlicher chemischer Schriften durch den Preis erschwert wird, hat uns veranlasst:

Du Menil's chemische Forschungen im Gebiete der organischen Natur, enthaltend über 50 interessante Analysen. gr. 8. (27½ Bogen), von 2 Thlr. 6 Gr. auf 1 Thlr. 6 Gr.

auf einige Zeit herabzusetzen, indem wir es für verdienstlich halten, dieses in von *Leonhardt's* Oryktognosie in so vielen Stellen und in andern chemischen Werken als so lehrreich geschilderte schätzbare Buch durch dieses ansehnliche Opfer unter dem besseren Theile des chemisch-pharmaceutischen Publicums zu verbreiten.

Helwing'sche Hofbuchhandlung in *Hannover*.

Bei *J. A. Barth* in *Leipzig* ist in Commission erschienen:

Bericht an die Französische Academie in Paris: über die Vortheile, Nachtheile und Gefahren bei der Anwendung von Dampfmaschinen von einfachem, mittlerem und hohem Drucke, und Vorsichtsmaasregeln, welche die französische Regierung für den Gebrauch der Dampfmaschinen von höherem Drucke vorgeschrieben hat. Zusammengetragen und übersetzt von *M. F. G.* gr. 8. brosch. 8 Gr.

Brandes, H. W., Untersuchungen über den mittleren Gang der Wärme-Aenderungen durchs ganze Jahr etc. Mit Kupfern und Tabellen. gr. 8. 2 Thlr. 15 Gr.

Bridel-Brideri, S. E. a, brylogia universa novissima, seu historia et descriptio generum specierumque muscorum frondosorum omnium hucusque cognitorum. Cum synonimia ex auctoribus probatissimis. Cum tab. XIII. aeneis. 2 Vol. 8maj. charta impr. 10 Rthlr., charta melior velina 11 Rthlr., charta script. 12 Rthlr., charta velina helv. 14 Rthlr.

Ein Werk, für dessen ausgezeichneten Werth schon der Name des der gelehrten Welt und insbesondere dem botanischen Publikum rühmlichst bekannten Herrn Verfassers Bürgschaft leistet, hat so eben die Presse verlassen und wird den Freunden der Botanik hiemit übergeben. Der überaus grosse Reichthum der Stoffe ist Ursache, dass der würdige Verf. sich genöthigt sah, den früher auf circa 65 Bogen berechneten Umfang dieser Frucht seiner, eine lange Reihe von Jahren mit rastlosem Eifer und warmer Liebe für die Sache gepflogenen Arbeit um reichlich zwei Dritttheile mehr zu erweitern. Es hat dadurch dieses Werk unbedingt den Vorzug höchst möglicher Vollständigkeit vor allen bis jetzt erchienenen ähnlichen Werken des In- und Auslandes, und können sowohl die eignen Untersuchungen als auch die fleissigste Benützung aller literarischen Hülfsmittel nicht anders als höchst verdienstlich anerkannt werden. Das auf das Sorgfältigste bearbeitete Register erleichtert den Gebrauch ungemein, und die sauber ausgeführten, zum Theil colorirten synoptisch geordneten Kupfertafeln gereichen demselben zur wahren Zierde.

— — methodus nova muscorum ad naturae normam melius instituta et muscologiae recentiorum accommodata. 4 maj. 2 Rthlr.

auch unter dem Titel:

Muscologia recentiorum. Supplementum IV.

Erdmann, O. L., populäre Darstellung der neueren Chemie, mit Berücksichtigung ihrer technischen Anwendung. gr. 8. 2 Rthlr. 9 Gr.

Geutebrück, J. G., Erörterungen und Wünsche in Hinsicht auf Blitzableiter. Zwei Vorlesungen in der Naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes. Mit 1 Kupfert. gr. 8. brosch. 6 Gr.

Gilbert, Dr. *L. W.*, dissertatio historico-critica de mistionum chemicarum simplicibus et perpetuis rationibus etc. Sect. I. 4 maj. 7½ Gr.

Grischow, C. C., Beiträge zur chemischen Kenntniss des Pflanzenlebens. 1s St.: Physikalisch-chemische Untersuchung über die Athmung der Gewächse u. deren Einfl. auf die gem. Luft. gr. 8. 1 Rthlr. 3 Gr.

Hedwigii, J., species muscorum frondosorum descriptae et tabulis aeneis LXXVII., coloratis illustratae. Opus posthumum editum a *F. Schwägrichen*. 4. cart. charta script. 18 Rthlr., charta velina 24 Rthlr.

— — Supplementum I. Sectio 1. 2. Tab. aen. color. C. il-

lustr. (Tabb. 1. 2. 3. 3. * — 100) 4. cart. charta script. 28 Rthlr., charta velina 37 Rthlr. 8 Gr.

— — Supplementum II. Vol. I. Sectio 1. 2. Vol. II. Sectio 1. 2. Tab. aen. color. C. illustr. (Tabb. 101 — 200) 4. cart. charta script. 24 Rthlr., charta velina 32 Rthlr.

— — Supplementum III. Vol. I. Sectio 1. 2. Tab. aen. color L. illustr. (Tabb. 201 — 250) 4. cart. charta script. 12 Rthlr., charta velina 16 Rthlr.

Hedwig's species muscorum frondosorum descriptae et tabulis aen. coloratis illustratae, opus posthumum 1822 etc. gab eine vollständige viel Neues enthaltende Darstellung aller vor *Hedwig* anerkannten Arten der Laubmoose, einer Familie höchst eigenthümlich-gebildeter Pflanzen. Der Herausgeber dieses Werkes lieferte in dem 1n Supplemente auf 100 Tafeln Abbildungen nach *Hedwigs* Tode entweder erst bekannt gewordener, oder doch genauer bestimmter Arten zugleich mit einer vollständigen Recapitulation der von *Hedwig* abgebildeten mit neuentworfener Definition; im 2n Supplemente bemühte er sich aus dem ausserordentlich angewachsenen Schatze neuer Entdeckungen das Wichtigste auszuheben, besonders hervorstechende Gestalten und die neuen Genera mit vollständiger Charakteristik aufzustellen und nach den feinsten Untersuchungen alle wichtigen Organe jeder Art genauer zu beschreiben und abzubilden, als es früher geschehen konnte, wozu ihm die Benutzung der Sammlungen der berühmsten Naturforscher in Deutschland, Grossbrittannien, Frankreich und Holland, die ihm mit nicht genug zu preisender Liberalität oft die besten ihrer Exemplare zur Untersuchung selbst auswählen liessen oder sandten, sowie Mittheilungen aus dem Auslande in den Stand setzten. Gleicher Schritt ist auch in der bereits erschienenen 1n u. 2n Section des 3n Supplements (Tabb. 201 — 250) gehalten worden, den bald die 3e Section (Tabb. 251 — 275) und die weitern in angemessenen Zwischenräumen folgen werden.

Dankbar für die dauernde günstige Aufnahme, die dieses Hauptwerk der deutschen botanischen Literatur sich bis jetzt zu erfreuen hatte, wird der Verfasser, der alles was ihm möglich gethan hat um zweckmässige Darstellungen zu geben, wie der Verleger in Beziehung auf die äussere Ausstattung, soweit es irgend die nicht zu verkennende Schwierigkeit der Ausführung bei verhältnissmässig sehr geringem Preise nur zulässt, unablässig bestrebt seyn, demselben seinen classisch wissenschaftlichen Werth wie sein sorgfältiges und anständiges Aeussere zu erhalten, letzterer aber neu eintretenden Abnehmern mit der grösstmöglichsten Billigkeit entgegen kommen.

— — — theoria generationis et fructificationis plantarum cryptogamicarum Linnaei. Cum tab. aen. XLII. color. 4maj. 20 Rthlr.

— *R. A.*, disquisitio ampullarum Lieberkühnii physicomicroscopica. Sect. I. cum tab. IV. aen. 4 maj. 15 Gr.

— — disquisitio botanico-med. Tremullae Nostoch, cui accedit Trem. palmatae descriptio, cum tab. I. aen. 4 maj. 15 Gr.

Heyne, F. A., Pflanzenkalender oder Versuch einer Anweisung, welche Pflanzen man in jedem Monat in ihrer

Blüthe und an welchem Standorte finden könne. 1s und 2s Heft. 8. 1 Rthlr. 12 Gr.

Hisinger, *W.*, Versuch einer mineralogischen Geographie von Schweden. Umgearbeitete und vermehrte Auflage. Aus der Handschrift übersetzt von *F. Wöhler*. gr. 8. 1 Rthlr. 9 Gr.

Journal für technische und ökonomische Chemie. Auch unter dem Titel: Die neuesten Forschungen im Gebiete der technischen und ökonomischen Chemie. Herausgegeben von *O. L. Erdmann*. Jahrgang 1828. 1 — 3r Band. 12 Hefte, mit Kupfern. gr. 8. brosch. 8 Rthlr.

Keilhau, *B. M.*, Darstellung der Uebergangsformation in Norwegen. Nach dem Manuscripte übersetzt von Dr. *C. Naumann*. Nebst 7 colorirten Kupfert. gr. 8. 1 Rthlr.

Lehmann, Dr. *J. G. C.*, monographia generis primularum. Cum tab. aen. IX. 4 maj. charta script. 4 Rthlr., charta velina 5 Rthlr. 6 Gr.

Müller, Dr. *H.*, vollständig. u. systematisch geordnetes Sach- und Namenregister zu den 76 Bänden der vom Dr. *L. W. Gilbert*, vom Jahre 1799-1824 herausgegeb. Annalen der Physik u. der physikalisch. Chemie. gr. 8. 4 Rthlr.

Naumann, Dr. *C. F.*, Grundriss der Krystallographie. Mit 3 Kupfert. gr. 8. 2 Rthlr.

Pohl, *G. F.*, der Process der galvanischen Kette. gr. 8. brosch. 2 Rthlr. 6 Gr.

Schriften der naturforschend. Gesellschaft zu Leipzig. 1r Bd. mit 7 Kupfert. u. Steindrücken. gr. 4. 4 Rthlr. 15 Gr.

Schwägrichen, Dr. *F.*, Historiae muscorum hepaticorum prodromus. 8maj. brosch. 6 Gr.

— — Leidfaden zum Unterrichte in der Naturgesch. für Schulen. Mit Kupfert. 2 Theile. 8. 2 Rthlr. 3 Gr.

Thienemann, Dr. *F. A. L.*, systematische Darstellung der Fortpflanzung der Vögel Europas mit Abbild. der Eyer. Im Vereine mit *L. Brehm* et *G. A. W. Thienemann* herausgeg. 1e Abth.: Raubvögel-Krähenarten, mit 4 illum. Kupfert. gr. 4. brosch. 2 Rthlr. 12 Gr. 2e Abth: Insectenfresser, mit 4 illum. Kupfert. gr. 4. brosch. 2 Rthlr. 12 Gr.
(*NB.* Die 3e Abth. erscheint in Kurzem.)

Vieth, *G. U. A.*, Anfangsgründe der Naturlehre für Bürgerschulen. Mit 6 Kupfert. 5e verb. Aufl. 8. 1 Rthlr.

— — physikalischer Kinderfreund. 10 Bändchen, mit Kupfert. und Vignetten. 3e verb. Aufl. 8. 8 Rthlr. 12 Gr.

Wurzer, Dr. *F.*, Handbuch der populären Chemie zum Gebrauche bei Vorlesungen und zur Selbstbelehrung. 4e umgearb. Aufl. gr. 8. 2 Rthlr.





